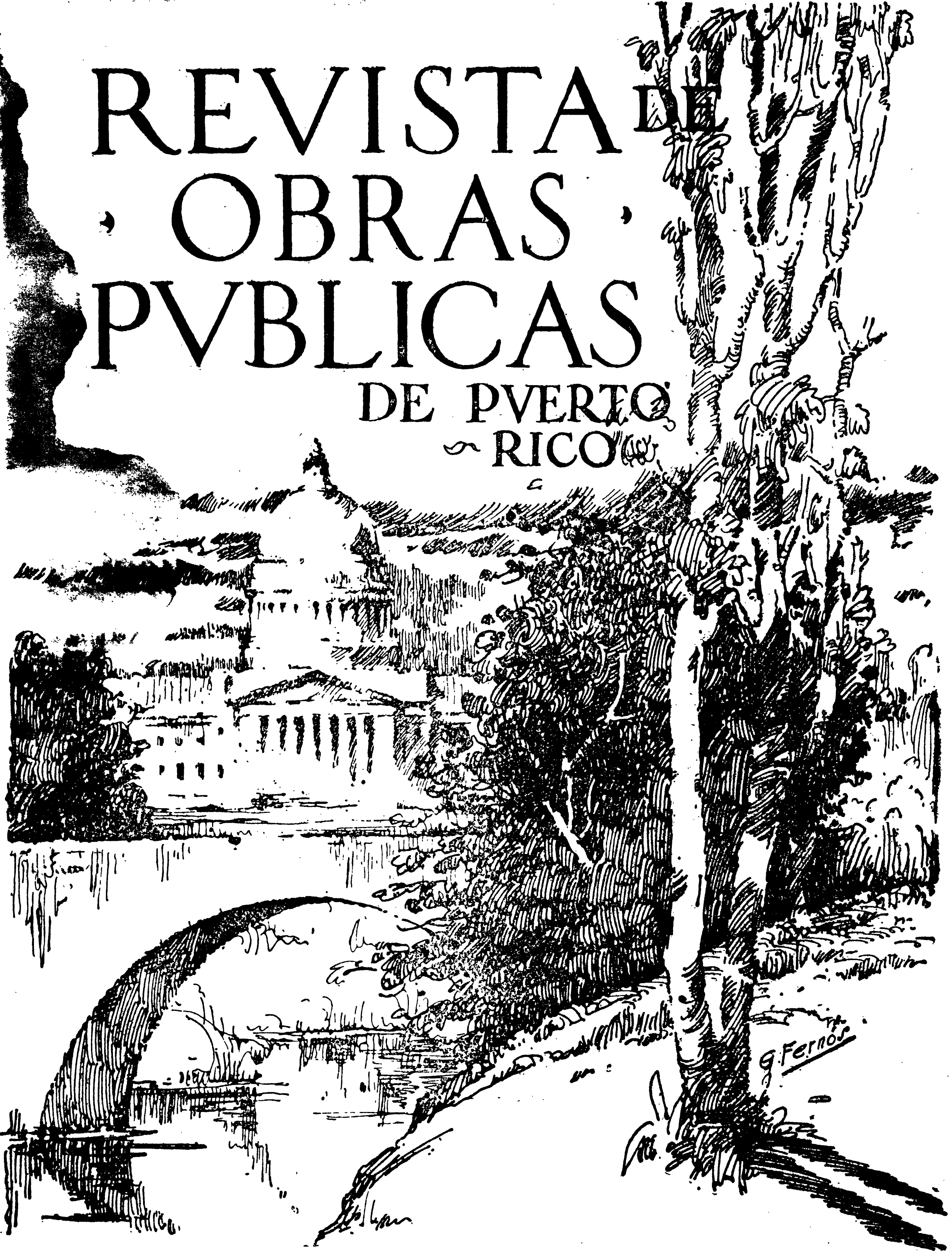
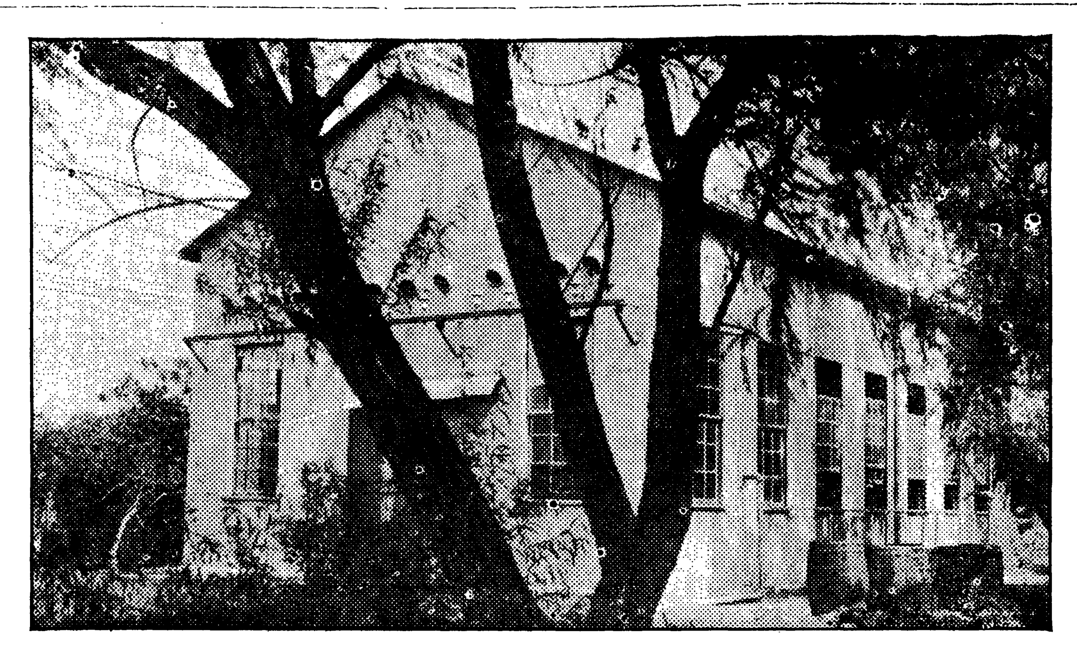


Marzo de 1928.



DESAFIA LA OXIDACION DURANTE 15 AÑOS



"Este triángulo garantiza que sus productos son fabricados con el esmero, inteligencia y fidelidad de todo lo asociado con la marca ARMCO y por tanto el cliente puede estar seguro que poseen en el grado más alto todos los méritos que se garantizan en los productos "Armco."

La Costa Rica Electric Light & Traction Co., Ltd., construyó en 1909 una estación secundaria en Los Anonos, empleando en ellas muchas Toneladas de Hierro Galvanizado ARMCO acanalado. Nunca se pintaron estas planchas y hoy, después de quince años de servicio, no hay señal alguna de oxidación.

Cuando Ud. construya y desea una obra que dure muchos años; hará bien en investigar las cualidades del Hierro ARMCO. Hay miles de instalaciones, en todas partes del mundo, que demuestran la prueba evidente de la superioridad del Hierro ARMCO.

El hierro ARMCO es el hierro más puro que se fabrica por el proceso Siemens-Martin y como es comercialmente puro, tiene cuatro importantes características: Ductilidad, Larga Duración, Uniformidad y Economía.

Cuando necesite material de larga duración, busque siempre el triángulo azul, marca de fábrica de The American Polling Mill Company. Es una garantía de permanencia y satisfacción.

Envíenos una postal pidiendo el folleto: ARMCO Ingot Iron-Its History and Service.

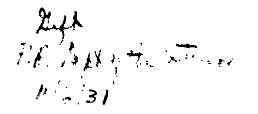
THE ARMCO INTERNATIONAL CORP.
L. Antonsanti — Representante Exclusivo
Apartado No. 69, PONCE.

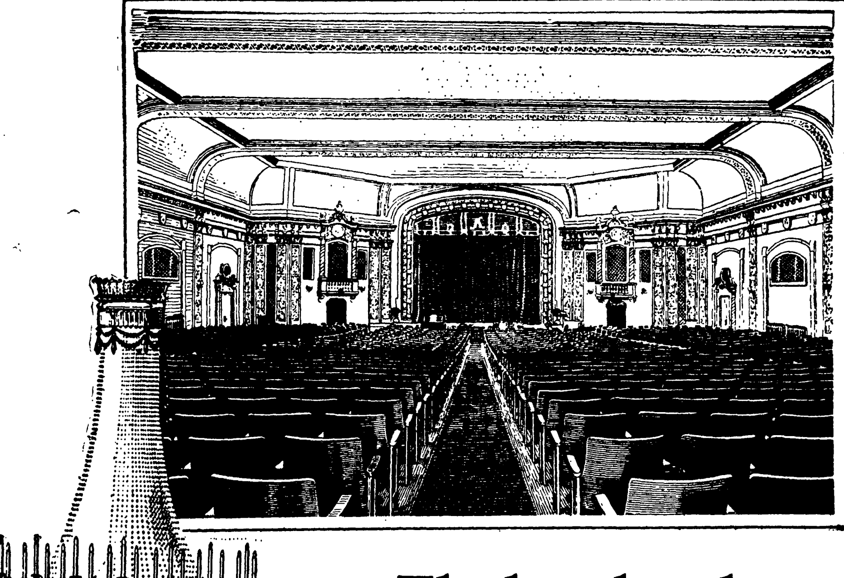
"Si Ud. está en el mercado para planchas galvanizadas corrugadas o lisas, o planchas para tanques, el hierro puro ARMCO le dará un servicio duradero y económico. Pida informes.

ARMCO TRADE MARK **INGOT IRON**
The Purest Iron Made

DISTRIBUIDORES:

Miguel Morales, San Juan, P. R.
Carlos Armstrong e hijos, Ponce
T. Cano & Cia., Guayama.
Esmoris & Cia., Mayaguez.
Roses & Cia., Arecibo





El alumbrado artístico en el teatro

Una titilación de luces, . . . un centelleo de cristales pequeñitos y entonces: . . . un baño de luz de color matizado en todo el ámbito del teatro!

En los colores hay armonía. Ellos expresan en sus diferentes matices todos los estados de ánimo. La luz de color es tan importante en el teatro moderno como la música y la escenografía.

Con los reflectores "X-Ray" se producen fácilmente hermosos efectos de colorido. Ya se trate del alumbrado de un teatro, de un casino o club, o de los aparadores y demás vitrinas de una tienda, gustosos prestaremos nuestra cooperación técnica y el caudal de nuestra experiencia.

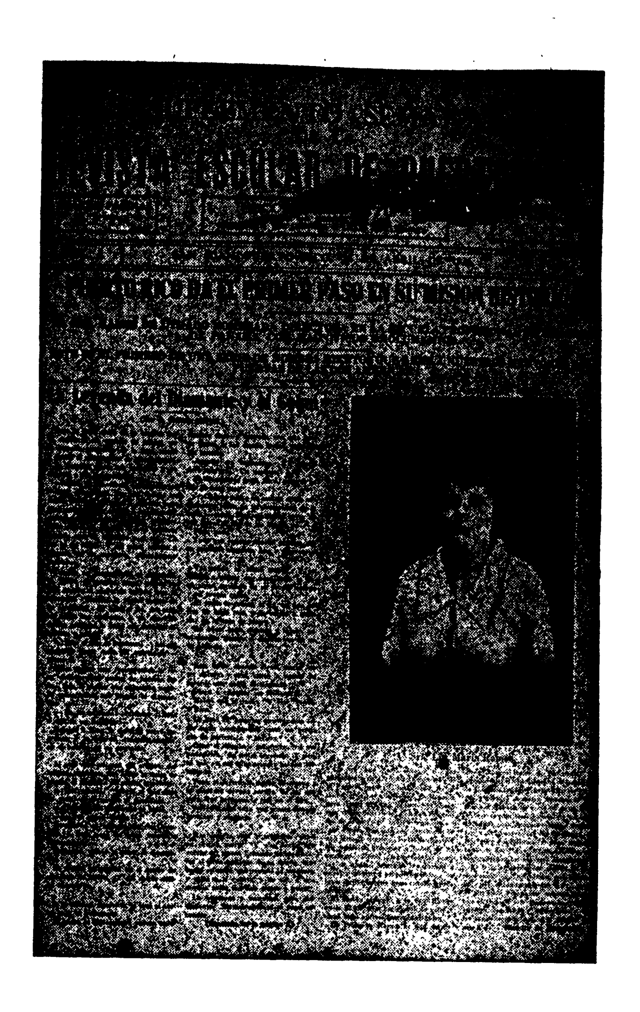


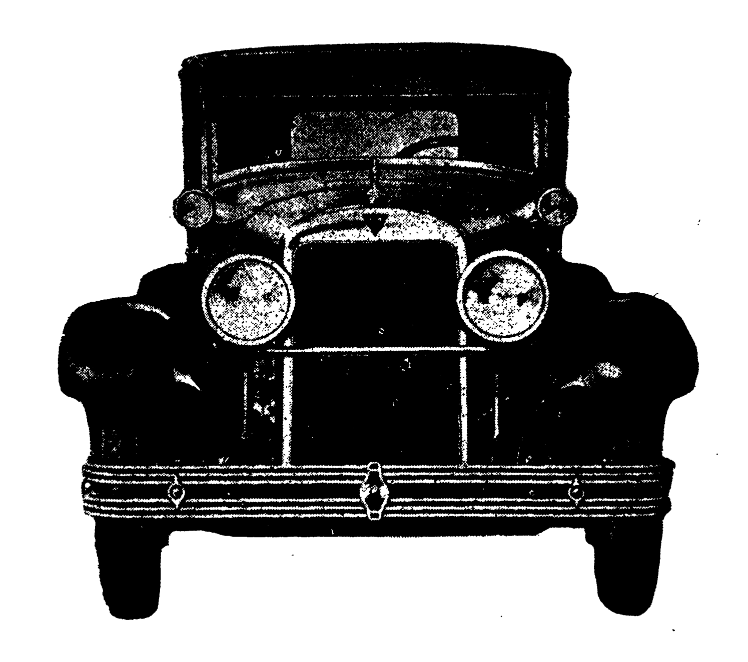
PR-33-28

GENERAL ELECTRIC

INTERNATIONAL GENERAL ELECTRIC COMPANY OF PORTO RICO

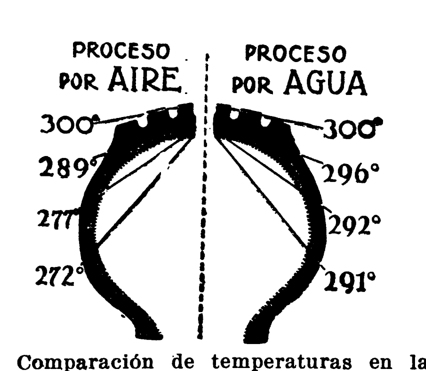
Salvador Brau 53 — San Juan — Porto Rico







EXITO...!



Comparación de temperaturas en la sección de una goma después de 65 minutos de calor.

Famosas en el mundo entero por su calidad insuperable y elegante apariencia

Ninguna otra goma ha obtenido una acogida tan inmensa ni ha proporcianado tantos beneficios a los comerciantes del ramo.

Solicitamos agentes activos y de responsabilidad en todas partes.

IMPORTANTE!

Hemos trasladado las existencias de gomas y tubos Goodrich a nuestro edificio, en la parada 2½ (frente al Capitolio,)

"Goodrich" es sinónimo de Exito



Silvertowns

INSULAR MOTOR CORPORATION

GOODRICH DEPARTMENT. CARLOS DE CELIS, MANAGER

SAN JUAN, PUERTO RICO

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

AÑO V. MARZO DE 1928. NUMERO 51.

SUMARIO

Página

Geología del Distrito Coamo-Guayama, por E. T. Hodge 1527

La Geofísica en la Exploración de los Minerales, por W. D. Noble 1531

Las Montañas de Puerto Rico, por Ramón Gandía Córdova .. 1534

Imposición sobre el Valor del Terreno en Australia del Sur 1537

Reconocimiento Hidrográfico de la Isla y Estudio para el Desarrollo de las Fuentes Fluviales 1539

Las Carreteras de Puerto Rico Comparadas con las de los Estados Unidos, por Ramón Gandía Córdova 1545

Dos Cartas Interesantes 1549

Aprovechamiento del Trabajo de las Olas, por Lybrand Smith, Lt. Commander, U. S. Navy and Bureau of Engineering, Navy Department, Washington, D. C. 1550

Opiniones del Attorney General de Puerto Rico 1556

Concurso entre el Personal de Conservación de Carreteras. Departamento del Interior 1558

Campamento de Instrucción Militar para Ciudadanos 1562

En Contacto con los Manufactureros 1562

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS
DE
PUERTO RICO
PUBLICACION MENSUAL
DIRECTOR:
RAMON GANDIA CORDOVA

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the act of March 3, 1879

AÑO V. MARZO DE 1928. NUMERO 51.

Geología del Distrito Coamo-Guayama

Por
E. T. Hodge

Bases para un intento de división de las Rocas.

Las rocas del distrito Coamo-Guayama son muy difíciles de clasificar en series a causa de la variedad de afloramientos, complejidad de estructura, extrema variedad de tipos y ausencia de fósiles. Los pocos fósiles que se han encontrado no han servido para ayudar a establecer las correlaciones necesarias en el distrito; aunque algunos tienen importancia para determinar la edad de los estratos. El único método práctico de establecer correlaciones, que no está libre de posibilidades de error, consiste en anotar los afloramientos con sus inclinaciones y orientaciones: entonces, con el conocimiento de la estructura general compararlas muestras de rocas recogidas y establecer así la conexión entre los afloramientos de la misma naturaleza. A causa de la semejanza de los tipos, las divisiones, excepto en muy pocos casos, entre unas series y otras, son simples líneas arbitrarias, que intentan separar rocas sedimentarias de un carácter general dominante de otras de carácter distinto. Mientras las correlaciones dentro del distrito son de carácter litológico, la determinación de la edad de las distintas series descansan sobre una base más firme.

Por consiguiente el dato de la estructura es suficiente para investigar la procedencia y así determinar cuales son las más antiguas y cuales las más modernas.

También hay alguna evidencia de falta de conformidad, indicando fracturas, con deslizamiento de gran magnitud y puede ser conveniente relacionar estas fracturas con otras semejantes ocurridas al mismo tiempo en otras partes del mundo. Finalmente hay fósiles que indican con bastante aproximación la edad del estrato en que se encuentran Así, conociendo un orden de sucesión de rocas, imterrumpida por algunas faltas de conformidad; y conociendo algún estrato, que pueda presentarse ocacionalmente, cuya edad sea más o menos conocida de un modo definido, es posible dividir las rocas en mayor número de series.

Las siguientes series de rocas sedimentarias, designadas con los nombres de localidades típicas, de nordeste a sudoeste, han sido establecidas:

Serie del Río de la Plata. Principalmente tobas con algunos aglomerados, estratos arcillosos y calizas.

Serie Barranquitas-Cayey. Principalmente estratos arcillosos con mucha caliza y pocas tobas.

Serie de la Sierra de Cayey. Principalmente conglomerados con poca toba y algunos estratos arcillosos.

Serie de Guayama. Una serie compleja, principalmente de estratos arcillosos; pero con mucho pedernal, alguna toba, caliza y conglomerado.

Serie de Río-Jueyes. Una serie compleja, principalmente caliza, pero con muchos estratos arcillosos y alguna toba y conglomerados.

Serie de los Manantiales de Coamo. Una caliza fuertemente estratificada.

Serie del Río Descalabrado. Una serie de mucho espesor de estratos arcillosos con un poco de caliza y pedernal.

Formación de Arecibo. Principalmente caliza.

Serie de Santa Isabel. Principalmente aluviones.

Y las siguientes series intrusivas:

Primeras intrusiones

Rocas Batolíticas

Ultimas intrusiones.

Serie del Río de la Plata. A las rocas comprendidas en la serie del Río de la Plata se les ha dado este nombre del río cuyo curso superior se abre entre ellas en una longitud de varias millas. La serie se compone principalmente de tobas con algunos aglomerados y varias láminas de caliza. Las tobas se alteran rápidamente bajo la acción de los agentes atmosféricos y son fácilmente erosionadas. En ellas el Río de la Plata ha abierto por erosión una gran llanura. (fig 3). Las formaciones que componen este grupo forman una ancha faja que ocupa la porción nordeste del distrito, y estructuralmente forma la cresta plana de una anticlinal. La orientación de las rocas es generalmente N. 40° O. El límite norte de esta serie se presume que se encuentra fuera del distrito Coamo-Guayama. No puede indicarse ninguna línea definida de su contacto superior, porque la variedad de rocas características del grupo cambia por gradación insensible pasando a las clasificadas en la serie Barranquitas- Cayey.



Fig. 3 Topografía del terreno bajo de Cayey.

Tobas.

Las tobas forman la mayor parte de este grupo, y por regla general no están estratificadas. Varían del color amarillo crema al rojo, frecuentemente con motas, y se alteran fácilmente por la acción de la atmósfera convirtiendose en un suelo arcilloso duro. Los detalles de estructura de algunas se presentan en el kilómetro 65 de la carretera, al oeste de Cayey. Vistas al microscopio son principalmente tobas petreas. Los fragmentos son ya de augita andesita. o de angita olivino andesita. La augita se presenta en cristales frescos, fracturados, dispuestos en zonas frecuentemente rodeadas en los bordes por granos de magnetita. Los cristales de augita componen el 10 por ciento de estas tobas. Los feldespatos, que son de la variedad oligoclasa andesita están frecuentemente encerrados en la masa de la roca y muy alterados pasando a clorita y calcita. formando el 50 por ciento de estas tobas. Se encuentran algunos cristales de Olivino, pero están completamente alterados, transformados en serpentina, magnetita y limonita. La masa de la roca está enteramente compuesta de productos de la alteración de los minerales que la forman, tales como calcita limonita, y un poco de pirita. La falta de lechos y el carácter angular de los fragmentos indica que estas tobas se han acumulado directamente en las erupciones volcánicas sin ningún trabajo de arrastre.

Calizas.

Dos lechos de calizas han sido observados. Uno empieza al sur de Cidra y aflora cada dos o tres millas hasta el sur de Comerío. Es una roca densa de grano fino, de color gris claro. El microscopio demostró que estaba compuesta de numerosos fragmentos planos de pelecípodos y gasterópodos. Las conchas están trituradas y orientadas, demostrando que han sido arrastradas por las olas y finalmente depositadas en capas. Entre los foraminíferos observados se encontraron los siguientes:

Textularia gibbosa. d'Orbigny.
Textularia cónica d'Orbigny.

Textularia tiochus d'Orbigny.
Plecanium (Textularia) speyeri (Reus)?
Operculina sp.
Orbitoides papiracea.
Orbitoides fausjastii, Sowerby.

Las conchas forman el 50 por ciento de la roca y la matrix está compuesta de calcita cristalina, cristalizada de los fragmentos de concha y sus detritus. Una segunda lámina de caliza, esencialmente del mismo carácter, se encuentra a tres millas al Sur de Cidra.

Aglomerados.

Lechos delgados de roca, compuestos de andesita regular o redondeada o de cantos de porfiros augita-antesita variando en diámetro de una a 6 pulgadas aparecen frecuentemente como láminas en las tobas. Donde los cantos son angulares ellos están indudablemente aglomerados y donde son redondos presentan los efectos del transporte, probablemente en corrientes de fango. La matrix de ambos tipos es tobacea siempre.

Serie Barranquitas-Cayey.

Las rocas de la serie Barranquitas- Cayey reciben respectivamente sus nombres de los dos pueblos situados entre ellas, en el angulo nordeste y en la margen este del distrito Coamo-Guayama. La serie se extiende, de la parte central norte de está área, al sudeste, al borde central este y forma una faja de unas tres y media millas a través de los



Fig. 7 Topografía del terreno bajo Barranquitas-Cayey. Fotografiado por el Profesor Charles P. Berkey.

afloramientos. Este grupo consiste principalmente de estratos arcillosos y calizas arcillosas con numerosas láminas de calizas y lechos ocacionales de tobas y conglomerados. La estructura anticlinal de la serie del Río de la Plata cambia, en su margen sur, a una sinclinal igualmente plana. Esta sinclinal continúa al sur y dá la estructura a la serie Barranquitas-Cayey. El ángulo que la inclinación del miembro sur de la sinclinal forma con el horizonte crece hasta que, cerca del contacto superior con la serie de la Sierra de Cayey, la inclinación llega a 30º ó 40º. La orientación N. 40º W. en la parte occidental casi al E. en la parte central éste. Subordinada a la mayor estructura hay varias flexiones anticlinales deprimidas, especialmente en el noroeste cerca de Comerío. El espesor está comprendido entre 2000 y 3000 pies. La parte inferior se inclina hacia la serie del Río de la Plata y la parte superior forma un contacto agudo con la serie de la Sierra de Cayey.

Estratos Arcillosos.

Los estratos arcillosos pasan de una parte a tobas macisas y de otra a calizas puras. La mayoría son calcáreos y el cambio de estratos arcillosos a calcáreos es muy gradual Algunos de los estratos arcillosos son silíceos, como, por ejemplo, varios de los miembros de color gris que se extienden de Barranquitas a Aibonito sin interrupción. El color varía de gris ligero y verde a un gris oscuro casi negro. Los lechos tienen un espesor en promedio de dos a tres pulgadas. La roca rompe fácilmente en cantos romboedricos de casi cinco pulgadas de largo. Las variedades cilíndricas bajo el microscopio muestran ser muy densas, arcillas estratificadas con vetas, conteniendo el 20 por ciento de áreas esféricas muy pequeñas, 2 milímetros de diámetro en promedio; algunas están llenas con fango y muchas de ellas están vacías; pero en una se encontró un radiolario que pertenece al género *Lithocampre,* así es razonable suponer que todas proceden de los foraminíferos que han sido disueltos. El cemento calcedónico de la roca puede haber derivado de la redistalización de las conchas silíceas de los *Lithocampe.* Algunas de estas arcillas estratificadas están intensamente mineralizadas por la pirita, que ha penetrado a lo largo de los planos de los lechos y ha reemplazado a la arcilla.

Calizas.

Los lechos de caliza se presentan frecuentemente entre los estratos arcillosos, de estos tres son de importancia especial. Una serie de láminas intercaladas se presenta cerca de la base de la serie y aflora frecuentemente a lo largo del camino de Cayey a Aibonito.

Son de color negro o gris oscuro y muy densos, y cuando se examinan al microscopio se encuentra que consisten de innumerables cuerpos redondos de 3 milímetros de diámetro, que son variedades de radiolarios y diatomeas.

Las diatomeas son:

Paralia (Melosira) Sulcata Ehr.

Consccnodiscus elegans, Grew?

y los radiolarios son:

Parodiscus concentrica (Flustrella concentrica, Ehr).
Lithocampe sp. (?)

Los cuerpos delgados de las conchas están todos estratificados y como el 30 por ciento de ellos han sido recristalizado para formar un cemento cristalino de calcita que

los une. Hay en estas rocas como un cinco por ciento de materia carbonosa que se presenta en vetas paralelas a los estratos. Hay también muchos cristales angulares de augita y feldespatos alterados que se han transformado en calcita. Es evidente que estas calizas se formaron ya en la zona nerítica o en tierra por la acumulación de gradual de conchas de foraminíferos, diatomeas y radiolarios que han sido arrastrados a tierra y que al acumularse fueron depositados entre las conchas fragmentos piroclásticos llevados por el viento que se sumaron así a la caliza. Estas calizas son, por consiguiente, calizas de conchas tobáceas reclistalizadas.

Otras calizas se presentan cerca del medio de la formación dos y media millas al sur de Cayey. Esta caliza varía en color de un gris sucio a púrpura y al microscopio se ve que está compuesta de fragmentos de conchas. Los fragmentos están limitados por curvas que no están en armonía con la estructura orgánica y que indican que los componentes han sido redondeados por la erosión. Estos residuos se acumularon bajo condiciones de oxidación, como se ve por las manchas gruesas hematíticas que bordean cada fragmento y la completa ausencia de estas manchas en el cemento que llena los interticios que es de calcita pura de origen secundario. La roca también contiene algunos sulfuros. Aparentemente las conchas fueron arrastradas por el viento de la playa al interior y acumuladas en capas. *En el camino* fueron desgastadas y oxidadas y subsecuentemente cementadas por la calcita introducida en la masa por las aguas de lluvia.

Otro fuerte lecho de calizas, "La Caliza de Montaña" de R. T. Hill, se presenta también cerca del contacto superior de este grupo y se extiende en una faja de cerca de una milla al oeste y seis millas al este de la carretera. Se ha estimado su espesor en mil piés.

La relación entre las arcillas estratificadas y las calizas es muy intima. La primera se acumuló en estuarios, deltas o depósitos de fango; la segunda ya precisamente bajo la primera en la zona nerítica o sobre ella cuando las conchas fueron arrastradas por el viento al interior de la tierra a corta distancia. Los estratos arcillosos contienen muchos organismos marinos y las calizas mucho material terreo.

Tobas.

Los dos tercios de la parte oeste de la serie Barranquitas-Cayey están formados de estratos arcillosos principalmente; pero en la porción este se desarrolla una fase tobácea hasta el borde este y más allá en que la serie está compuesta de tobas con algunos aglomerados. Una graduación similar existe entre las tobas y calizas o los estratos arcillosos. Algunas son de grano muy fino y podrían llamarse estratos arcillosos al observarlas en el terreno sino fuera por algún grano que a veces se presenta indicando su origen piroclástico. Las tobas varían desde la textura de cenizas a brechas volcánicas y aglomerados abultados. El color es negro, gris oscuro, o verde aceituna; cuando está en granos finos y a medida que la textura se hace más abultada, se presenta moteada por los fragmentos que pueden ser negros, grises, verdes, púrpura oscuro o rojo oscuro. Muchas de las corrientes de lava contienen material tobáceo que puede llegar al 40 por ciento. Bajo el microscopio las tobas pueden dividirse en dos clases tobas en cristales y tobas líticas. Las tobas en cristales tienen la composición de un porfido augita andesita y contienen, en promedio como el 20 por ciento de augita, 40 por ciento de feldespato andesino, 20 por ciento de magnetita y 20 por ciento de productos secundarios.

Algunas veces presentan débiles estrias como si se hubiesen depositado por sedimentación. La augita se presenta fresca, fracturada, y de color verde pálido. Los feldespatos están muy alterados, usualmente transformados en clorita y algún epidoto que por su desarrollo ha formado el material que cementa la roca. A veces hay pequeños espacios seudos vesiculares llenos con zeolitas, probablemente natrolita. Estos espacios tienen un milímetro de dimensión y probablemente producidos por infiltración de las zeolitas.

Las tobas líticas son casi simples en composición. Generalmente están compuestas de andesitas feldespáticas o de augita andesita. Los tipos de textura, sim embargo, son numerosos y en una de estas secciones se pueden contar hasta quince. Varían de vidrios a felsitas de muchas estructuras y texturas.

Efecto Fisiográfico.

Los estratos arcillosos de Barranquitas-Cayey son más resistentes a la acción de los agentes atmosféricos que los del Río de la Plata. Las estribaciones de la Sierra de Cayey están abiertas en ellas. Otras montñas se levantan en el terreno bajo, como el Cerro Gordo y el Cerro Rabanal; su presencia es debida a la existencia de estratos arcillosos más resistentes. El relieve topográfico que resulta puede verse en la fig. 3. En esta fotografía se ve en primer término el grupo Cayey-Barranquitas que se extiende más allá del pueblo de Aibonito, y detrás de la primera cresta está el terreno bajo abierto en la serie Barranquitas-Cayey.

Génesis.

La composición de las formaciones geológicas y su orden de sucesión da en cierto modo la clave de su origen. Aparentemente al tiempo que la serie Barranquitas-Cayey estaba en formación existía un centro volcánico al nordeste que suministró la mayor parte del material de los estratos. En su inmediata vecindad los sedimentos fueron en su mayor parte de origen perioclásticos. Más tarde los productos volcánicos fueron arrastrados de nuevo y depositados junto a las playas del mar Caribe. La zona distante de la playa estaba casi fuera de la influencia volcánica y en ella acumularon principalmente estratos de origen biogénico con ligera adición de material piroclástico. Comparada con la se-

rie del Río de la Plata, que se formó durante un período de intenso vulcanismo, en el cual hubo pocos intervalos de reposo suficientes para una ligera invasión del mar, la serie Barranquitas-Cayey se formó en gran parte de material arrastrado de nuevo indicando fenómenos volcánicos distantes o menos intensos.

La Geofísica en la Exploración de los Minerales.

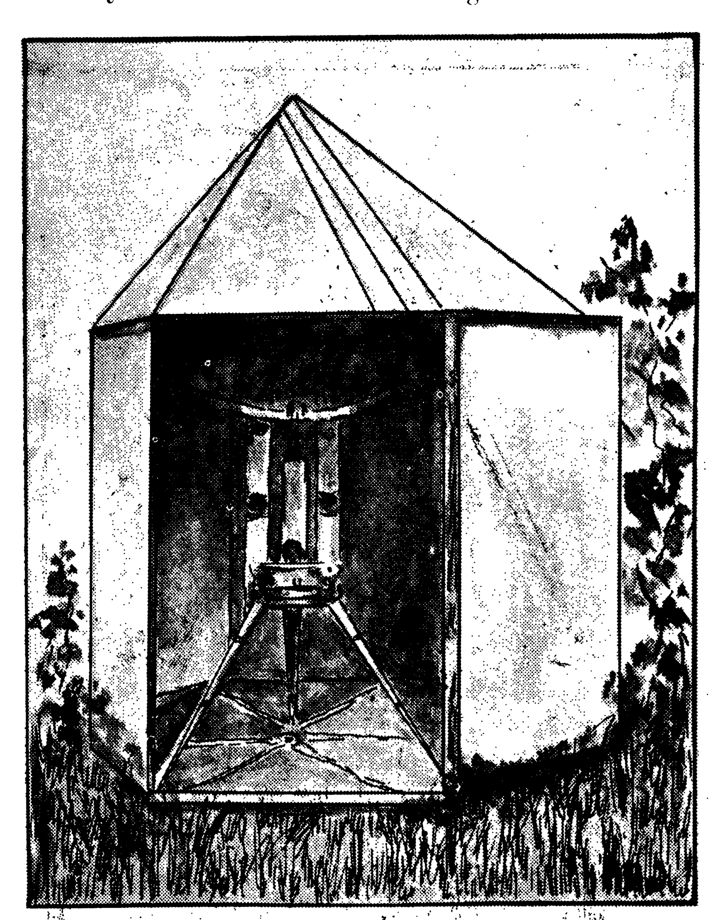
Por

W. D. NOBLE,

II

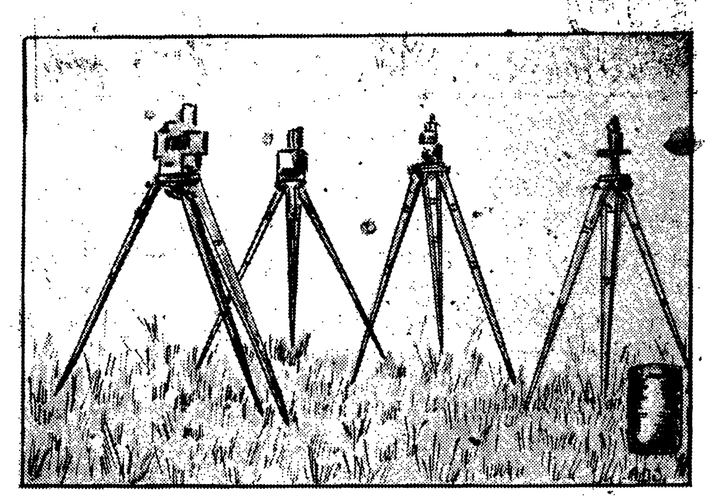
A continuación presento seis esquemas, de los diferentes aparatos de que se valen hoy los físicos Geólogos e Ingenieros Civiles para despertar y sorprender a los diversos minerales que se encierran en nuestro Globo Terráqueo, para preguntarles cómo se llaman; cómo se les puede visitar por el camino más cercano, e invitrlos para que entren a formar parte de nuestro gran conglomerado Industrial y Comercial.

ESQUEMA No. 1—La Balanza de gravedad del "Barón Eotvos" dentro de una casita, para así quedar aislada, y mantener una misma temperatura, es de gran sensibilidad y utilidad, pero como dije anteriormente, solo se pueden hacer 4 o 5 estaciones en 24 horas.



Esquema No 1

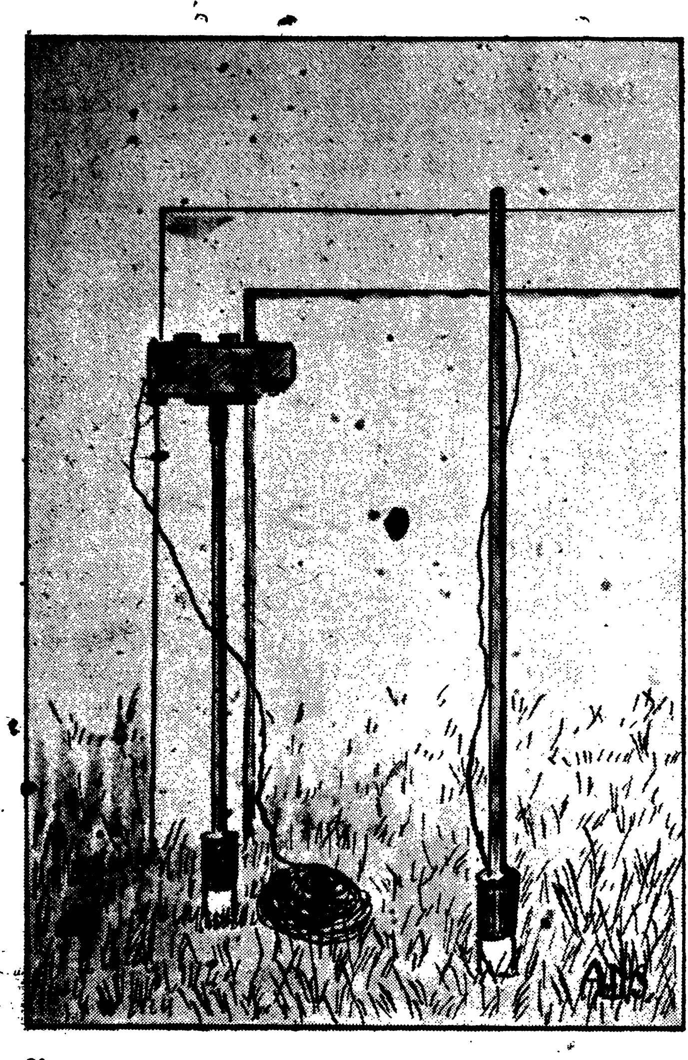
ESQUEMA No. 2—Aquí tenemos dos tipos de Magnetómetros, para medir el campo magnético terrestre. El de la izquierda es la Balanza de "ASKAINE". La otra es la Balanza "Gepege". La primera da resultados en la práctica de campo, muy satisfactorios. Son precisas y muy rápidas, muchas veces puede llegarse a tomar de 75 a 80 estaciones en el día.



Esquema No. 2

ESQUEMA No. 3—Este es el equipo usado en el método potencial; los dos electrodos son capas porosas, llenas de una solución de sulfato de cobre. La diferencia de potencia que existe entre los dos electrodos que descansan en tierra, es medida por el potenciómetro que es colocado arriba del electrodo de la izquierda. Puede observarse cuán simple y portable es éste equipo.

ESQUEMA No. 4—Motor pequeño para suplir la corriente, movido a mano usado en el Método Potencial.



Esquema No. 3

ESQUEMA No. 5—Este equipo es el que se usa en el Método Inductivo, en trabajos de reconocimiento. Al centro se ve el motor acoplado a una pequeña máquina de combustión interna, que trabaja con gasolina. Las antenas en forma de triángulo. Dos hombres pueden transportar fácilmente este equipo.

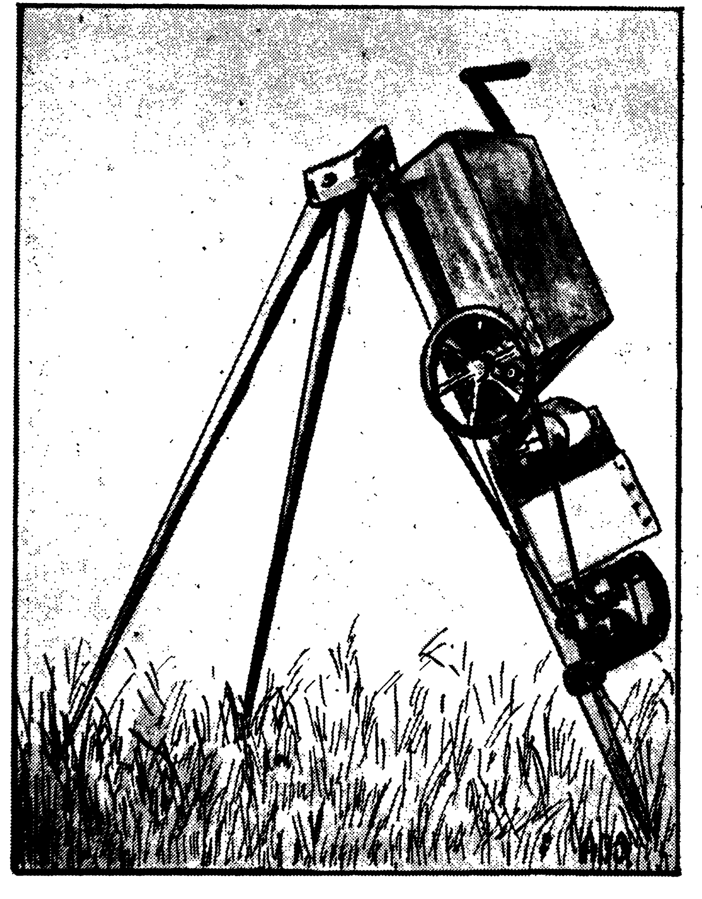
ESQUEMA No. 6—Este es el equipo receptor que se usa en el Método Inductivo. *Método usual en los trabajos de campo.*—

Después que el Geólogo ha reconocido el campo, estudiando la clase de formación geológica, los estratos, etc., los ingenieros o Geofísicos escogen parcelas grandes, que se mensuran y se subdividen en parcelas más pequeñas paralelas unas a otras, éstas pueden tener 100 pies de ancho por 500 pies de largo, dependiendo el tamaño de éstas de la importancia del mineral; las observaciones se harán cada 100 pies a lo largo, y en cada estación se toman las lecturas por los tres métodos, separadamente. El Inductivo, el Potencial el magnético terrestre. De manera que en las exploraciones geofísica de los minerales, se envuelven las siguientes operaciones en el campo y su personal es como si-gue: —Dos peounes talando la maleza. El operador con su Tránsito, y el que lleva la cadena o cinta, seguido de la estación y lectura con dos observadores para el Método Inductivo; una Balanza Magnética y su observador; y el aparato del Método Potencial con un observador y su ayudante; en resumen, todo el personal que se necesita son cinco (5) ingenieros y dos ayudantes, excluyendo los dos peones. Una vez obtenida la práctica de estas operaciones, que se adquiere en una semana, puede hacerse desde 25 a 75 cuerdas al día, con los tres métodos combinados. Usándose solo el Método Inductivo en reconocimientos, se ha llegado a hacer 200 cuerdas en un solo día en terrenos quebrados y con bosques.

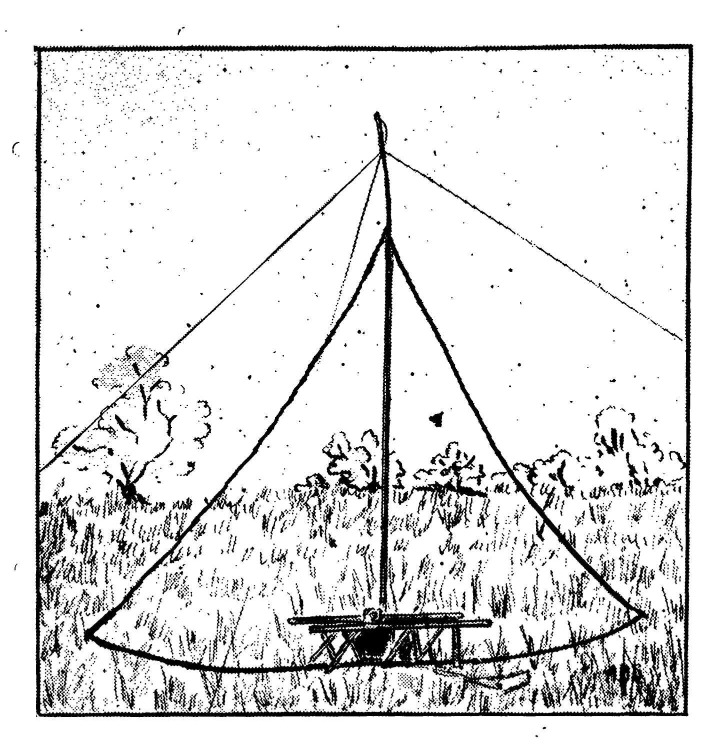
"El Trabajo del Geofísico

He descrito muy a la ligera los sistemas básicos. los trabajos de campo para la exploración de los minerales y la práctica que se usa hoy en día para llevar a cabo los trabajos.

No hay duda alguna que el desarrollo naciente de estos Métodos se debe a estudios científicos bastante complicados, y que el Geofísico tiene que crear. Veamos como el físico se ha valido para resolver estos complicados problemas, y aplicarlos a los diferentes métodos; y llevarlos a la práctica en busca de los minerales escondidos bajo el suelo.



Esquema No. 4



Esquema No. 5

Hemos dicho que los físicos se encuentran con dos problemas: Los de excitar al mineral y los de recepción e interpretación del mineral. Tres formas básicas de que se vale el físico para obtener información y poder describir el mineral son:

Primero — El Método Matemático.

Segundo — El Laboratorio y Método Experimental.

Tercero — El conocimiento que se obtiene con la experiencia práctica en el campo; siendo las tres de una importancia suma.

"Matemáticas aplicadas a describir el Mineral"

Este primer método, el matemático, nos dice exactamente, qué ocurre cuando se crea un campo, y al crearlo encontramos el mineral o cualquier cambio en estructura; aparece a primera vista resuelto el problema, el hallazgo del mineral, pero no es así pues existen muchas dificultades.

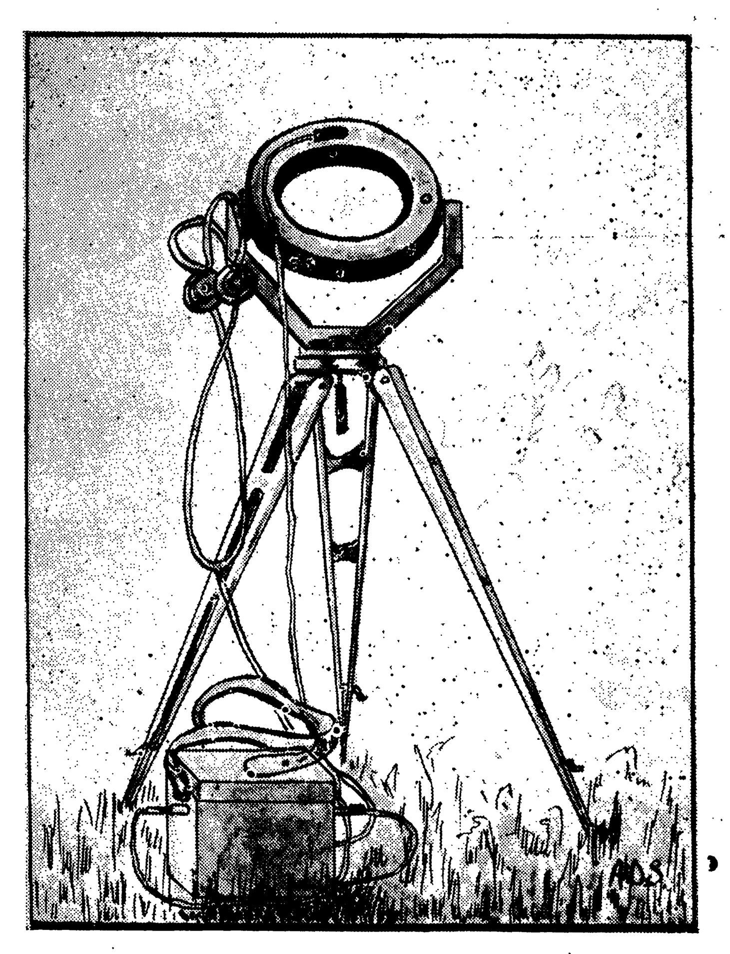
Encontramos que el matemático no nos puede dar soluciones sino para simples casos, cuando le pedimos una respuesta él nos dice: "no puedo dársela", pero sin embargo "puedo darle una solución que se aproxima a la verdad," "¿Cómo?" —Cambiando el problema pregunta, un tánto, puedo obtener la solución, por ejemplo:—

El matemático visualiza un maciso mineral como si füese una esfera uniforme, las irregularidades en el maciso se consideran hemogéneas, las montañas y valles de superficie uniformes, o si el mineral ocurre en capas o sabana, el matemático lo visualiza como si fuese un plano extendido. Otras formas de macisos se hacen aproximadas, tomando formas elipsoides. La Geometría debe ser siempre simplificada.

Aunque la solución encontrada pertenece solo a casos idealizados, imaginarios, desde luego se obtiene una información muy útil; porque nos demuestra lo que podemos esperar bajo condiciones simples y fáciles, y que fuerza y carácter tiene el mensaje que nos envían ciertos minerales y que forma simple puede tener.

Aún más, podemos anticipar y aproximarnos a las respuestas de los mensajes de problemas, cuyas formas son complicadas por combinaciones y manipulaciones del resultado de casos simples.

Al tratar esos problemas idealizados, el físico se compenetra del hecho de que el problema a solucionar comprende a problemas generales, y no al resultado inmediato del problema que estudia. También huy una interesante similitud entre los problemas de gravitación, los magnéticos terrestres, las de corriente directa, los electromagné-



Esquema No. 6

ticos o inductivos, y los de aplicaciones seismicas.

Desde luego, el físico tiene un ancho campo y no se le puede limitar a un solo ángulo del problema, puede de-

cirse y afirmarse que el estudio básico del Geofísico es la propagación y distorción de campos físicos, aunque éstos sean de gravedad, magnéticos o electromagnéticos. Para ser más explícito, consideramos como podemos averiguar la esfera por los varios métodos, los resultados serían los siguientes:

Una Esfera Magnética en el campo magnético terrestre.
Una esfera bajo la conductibilidad del fluído eléctrico de una corriente directa en el campo, o
Una esfera bajo la influencia de un campo eléctromagnético, siempre dan la misma solución matemática. También el efecto de gravitación de una esfera pesada en la Balanza de torsión de Eotvos, está en relación íntima con los efectos en los anteriores tres casos.

Desgraciadamente el Método Inductivo que se considera el de más valor cintífico y práctico por su rapidez y eficacia, presenta, el análisis matemático, más dificultades. El Geofísico tiene que hacer mayor simplificación de las que debiera hacer para obtener problemas que pueda resolver, sin embargo, él usa todas estas contestaciones cuando las obtiene, principalmente como guía, razonando y dando formas a las características generales del caso, empleando ayuda adicional como veremos más adelante, y esto hace aparecer la situación del problema a resolver mejor de lo que parece.

Reasumiendo, he dicho que los matemáticos pueden predecir las respuestas o resultados de depósitos de minerales, de tipos simples o sea aproximándose a la forma Geométrica de éstos, convirtiéndoles en esferas idealizables de acuerdo con los datos obtenidos por el Ingeniero en el campo, por cualquiera de los tres métodos que hemos escogido, y que estas soluciones pueden en muchos casos decirnos aproximadamente lo que pueda obtenerse en casos en que las condiciones sean más complejas. Pero siempre hay peros y dificultades. Las diferencias entre los problemas a resolver, y los verdaderos en una mensura Geofísica en el campo existen.

Si tratasemos de hacer esta pregunta "Asumiendo una esfera bajo el subsuelo u otro depósito, ¿puede predecirse la contestación? Respuesta: "Sí". Invirtiendo la pregunta: "Asumiendo que los Ingenieros traigan una respuesta observada, ¿podemos determinar exactamente cuál es la causa de los datos observados?" Respuesta: "No". Propiamente hablando, porque no podemos resolver el problema a la inversa, y poder hallar el resultado de la causa.

Es fundamental en electrodinámica, que, para saberse lo que está dentro de una región, uno, tiene que tomar todas las medidas en su alrededor, lo único que tenemos accesible para la mensura eléctrica es la superficie, no pudiéndose medir en derredor del mineral ni debajo de él.

Las Montañas de Puerto Rico.

Por

RAMON GANDIA CORDOVA

V

El creer que nuestras montañas son de origen volcánico es muy general aquí entre gente ilustrada; y a fenómenos volcánicos se atribuyen, y han atribuído siempre, todos los temblores de tierra que nuestra historia registra.

No tiene fundamento tal creencia. No ha surgido esta isla del fondo del océano en una erupción volcánica; no es como la isla Hawaii, una gran montaña volcánica levantada del fondo de los mares.

Ni Morcau de Jonnes, ni el Dr. Agustín Sthal están en lo cierto cuando dicen: el primero, *que la potencia volcánica elevó los asientos del archipiélago, y luego el mar multiplicó las islas"*; y el segundo: *"que sin preceder inmersión alguna en el océano, vino, en el segundo movimiento, la potencia volcánica a elevar nuevamente y con violencia, las masas primitivas y a formar el Yunque y la Sierra de Luquillo, arrastrando en su ascenso la Cordillera de la isla que se extiende al oeste.*

La *potencia volcánica* no ha levantado estas montañas; y en ellas no se encuentra el aparato volcánico, que pone en comunicación con el exterior, las entrañas de la tierra, lanzando con violencia en sus erupciones, los materiales fundidos por el calor interno del globo.

En la geología histórica, el volcán corresponde a la era cuaternaria, y es contemporáneo de la aparición del hombre en la tierra.

Las manifestaciones de la actividad volcánica, por su grandeza y sus efectos no han podido pasar desapercibidas para los pueblos que tienen su morada en la proximidad

de estas temibles chimeneas. Así la tradición conserva el recuerdo de sus más remotas erupciones; la mitología de los pueblos primitivos, que vivieron dentro del radio de su acción destructora, la deifica atribuyéndole poder sobrenatural; y la historia consigna en sus páginas las fechas de las memorables erupciones, narra sus efectos y confirma con su autoridad lo que la tradición y la mitología trasmitieron como recuerdo imperto o creencia superticiosa.

Es por excepción que los antiguos romanos no conservaban el recuerdo de las remotas erupciones del Vesubio, en la fecha de la violenta explosión que destruyó las ciudades de Herculano y Pompeya, lo que ha hecho suponer que sus primeras erupciones no ocurrieron dentro del período histórico.

Ni la tradición, ni la historia confirman la supuesta existencia de volcanes en Puerto Rico.

Las montañas volcanicas tienen la forma característica de un cono, presentándose aisladas en la llanura o destacando su vértice truncado sobre las cumbres que la rodean. Sus laderas se encuentran cubiertas de materiales clásticos, en los cuales la acción erosiva de las aguas y de los agentes atmosféricos, marcan profundas cortaduras, que a veces tienen el aspecto de vigorosos contrafuertes; y la lava, el fango y las rocas vitreas fragmentadas quedan en el suelo, con su caracteres mineralógicas imborrables, como signos reveladores del fenómeno. Que las montañas volcánicas no han perdido su carácter a pesar del transcurso de las edades, lo prueban los numerosos volcanes apagados, que se describen en los tratados de geología y aún hoy pueden estudiarse en Europa y América en los cuales la erosión lejos de ocultar el carácter volcánico, lo ha puesto de relieve, desnudando el esqueleto de la chimenea de los materiales fundidos que lo envolvían.

Es evidente que estos caracteres no los presentan nuestras montañas. Hay diferencias notables entre el macizo montañoso que forma el núcleo de la Cordillera Central, y el que forma la Sierra de Luquillo; así como entre éstos, los macizos calcáreos, paralelos de las costas Norte y Sur, y los que ocupan lugar intermedio entre unos y otros. La altura de estas líneas de montañas, y los materiales que las forman son distintos, acusando diferencias de edad y de origen. Nada indica en estas cadenas de montañas, la existencia de volcanes.

La Cordillera presenta su cresta ondulada, a veces ligeramente dentada, destacándose en ella picos prominentes. La Sierra de Luquillo está formada de altos picachos separados por gargantas profundas. Las montañas de la isla cuando se presentan aisladas tienen la forma de domo, o terminan en planos horizontales o ligeramente inclinados, y en general sus cúspides están redondeadas. No se encuentran en sus laderas, en sus gargantas ni en el fondo de los valles, que entre ellas a distintas alturas se extienden, lavas, cenizas, ni escorias, y estos materiales no aparecen sedimentados en los cauces de los torrentes, en los lechos de los ríos, ni en las costas.

En todas las eras de la lenta evolución de la tierra, la misteriosa dinámica interna del globo, perfectamennte desconocida para el hombre, a pesar de ingeniosas teorías de hombres de ciencia, más amigos de Platon que de la verdad. a veces, ha producido violentas erupciones de rocas a elevada temperatura fundidas, que se han abierto paso a través de las capas sedimentarias.

El origen de estas rocas se reconoce por su textura cristalina o vítrea; por presentarse no en capas estratificadas sino en diques y venas tortuosas; por carecer de fósiles; y por los efectos que su elevada temperatura ha producido en los macizos sedimentarios, con los cuales, al emerger, se han puesto en contacto.

Durante la era primaria y principios de la secundaria, manifiéstase la actividad interna por la salida al exterior de las rocas cristalinas; sigue luego un largo reposo durante los períodos jurásicos y cretáceo; reanudándose en la era terciaria, las erupciones que han continuado en la era cuaternaria hasta nuestros días.

Estas rocas se han clasificado por su edad en antiguas y modernas, según, que hayan surgido antes del período jurásico o después del cretáceo. Se encuentran generalmente en grandes masas bajo los estratos; formando los ejes y picos de casi todas las cordilleras; en filones, en capas extensas cubriendo las rocas estratificadas, como si se hubieran derramando líquidos sobre ellas. Pero el *aparato crateriforme,* la forma *típica* del volcán *no se presenta en toda su integridad hasta el período actual.*

En Puerto Rico la energía interna se ha manifestado por la salida al exterior de grandes masas de sienitas, dioritas, y diabasas, como el curioso lector podrá observar, si de ahora en adelante, cuando viaje por las carreteras del interior de la isla se fija en los desmontes y trincheras del camino. Notará entonces enormes macizos de rocas, dispuestos en hiladas que semejan muros ciclópeos de enormes sillares en los cuales las juntas, con toda claridad se perciben, haciendo pensar que un tiempo aquellos macizos yacían en posición horizontal, y después una fuerza poderosa los volcó inclinándolos más de sesenta grados sobre el horizonte. En contacto con estas rocas estratificadas se observan otras rocas que se presentan en masa, sin señales de estratificación, contrastando notablemente con las primeras y ocupando grandes extensiones, a veces, a lo largo de la misma carretera. Son estas rocas igneas, que asoman también sus cabezas redondeadas en las crestas de nuestras montañas.

Estas erupciones han debido tener gran importancia a juzgar por la generalidad del fenómeno en la isla; y la era de la historia de la tierra a la cual corresponden, debe ser la primaria al final de ella o principio de la secundaria, toda vez que estas rocas son sienitas, dioritas y diabasas principalmente.

Después cálmase al parecer en nuestra isla la actividad de los fenómenos igneos; que no hay pruebas de su existencia desde principios de la Era Terciaria.

En cambio los fenómenos de plegamiento, los de formación de montañas probablemente iniciados en períodos ante-

riores y los de denudación por las aguas diluviales producidos, trazan con solemne majestad, y con perfecta inconciencia de su labor artista, la topografía admirable de esta Suiza de los Trópicos.

De la serie sedimentaria están ampliamente representados en la isla los terrenos correspondientes a los períodos Eoceno, Oligoceno, Mioceno y Plioceno, de la Era Terciaria, muy bien caracterizados por los fósiles que en ellos se encuentran; y el Diluvial y Actual, de la Era Cuaternaria, en los valles interiores, en los extensos valles de la costa y en los arrecifes que afloran en el mar a lo largo de la costa N.

De la Era Secundaria sólo se encuentran en el centro de la Isla algunos manchones cretáceos, probablemente del final de esta Era; pero en ninguna parte se ha comprobado, hasta ahora, la presencia de los terrenos del período Triásico y Jurásico. Se sospecha la existencia de terrenos de la Era Primaria en la Sierra de Luquillo únicamente, sin que se haya llegado a una determinación completa de los mismos, porque no han sido estudiados todavía.

Las rocas que más abundan en la isla, las que forman el esqueleto de la Cordillera Central, y se encuentran atravesadas por las rocas eruptivas antes descritas, y formando la base de los terrenos terciarios que se apoyan sobre ellas, son a la vez cristalinas y sedimentarias, desprovistas de fósiles, compuestas de materiales claramente cristalinos, y estratificados, dispuestos en capas paralelas, como si se hubieran depositado debajo del agua.

Son las tobas (tufs) eruptivas, (que no deben confundirse con las tobas volcánicas), las que acompañan a las sienitas, dioritas y diabasas; son anteriores a la formación Terciaria y probablemente a los depósitos Cretáceos. Son estas rocas las que el profesor Berkey, de la Universidad de Columbia clasifica provisionalmente, como rocas de la serie más antigua (older series) en su "Reconocimiento Geológico de la Isla de Puerto Rico", (Geological Recconoissance of Porto Rico) que forma parte de los interesantes trabajos publicados por la Academia de Ciencias de New York, como resultado de su investigación científica acerca de la Historia Natural de Puerto Rico. Denomina así estas rocas por su estratificación discordante con todas las otras formaciones y su apariencia mucho más antigua que estos estratos, no pudiendo juzgar de su edad.

La existencia de estas rocas a la vez igneas y sedimentarias, que los geólogos que en distintas ocasiones han visitado la isla consideran formadas por cenizas y lavas arrojadas por los volcanes; y el existir en el grupo de las Antillas diez islas volcánicas, ha hecho creer que Puerto Rico es una isla volcánica también; que hay aquí volcanes en reposo, cuya actividad se encuentra latente todavía en el seno de nuestras pacíficas montañas.

La confusión de los geólogos al considerar como prducto de los volcanes las tobas de las dioritas, diabasas y pórfidos, es muy común, no sólo en Puerto Rico, sino en el exterior, siendo frecuente el describir en Inglaterra y en otros países, cuya geología está hoy bien estudiada, como lavas y cenizas feldespáticas arrojadas en las erupciones volcánicas, las diabasas y sus tobas del el período siluriano.

No ha habido, pues, manifestaciones de la actividad interna en toda la Era Cuaternaria, desde el Plioceno, en Puerto Rico, que no pueden tomarse por tales los manantiales de aguas minerales de Coamo y Arroyo, ni los levantamientos lentos del litoral, y los hundimientos concordantes en otros puntos observados; ni los temblores de tierra que con frecuencia hacen vibrar los dislocados estratos que forman el subsuelo de la isla.

No hay tampoco comunicaciones subterráneas entre la isla y los volcanes del mar de las Antillas y del Continente; que tales afirmaciones están desprovistas de todo fundamento.

Los manantiales citados deben su origen seguramente a reacciones químicas locales que no podrán nunca referirse al vulcanismo.

Los temblores de tierra aquí sentidos en distintas épocas o han sido endógenos o de gran amplitud, y han tenido su centro de vibración fuera de la isla a gran distancia tal vez, a juzgar por sus efectos mecánicos; o han sido producidos por fracturas y deslizamientos de las rocas que forman la ladera abrupta, al norte de la isla, que desciende a la cota más profunda del océano Atlántico.

Los movimientos producidos por la contracción de la corteza terrestre aquí con toda intensidad se han sentido y son ellos solamente los causantes de los pliegues, dislocaciones, yfracturas de las rocas mencionadas cristalinas y estratificadas, que forman el esqueleto de la Cordillera; pero en vano será el buscar entre los pliegues de nuestras montañas el temible cráter; la forma característica del volcán, expresión actual de los fenómenos igneos.

NOTA: En el artículo anterior se omitió la altitud del pueblo de Barranquitas que es de 2008 pies o 611 metros, en el centro de la plaza. Es el que más elevación tiene sobre el nivel medio del mar.

También en el cuadro *"Los Piés más altos de la Sierra de Luquillo"* hay las siguientes erratas: No. 1 Altitud en piés dice: 3,483. Debe decir 3,532. No. 2, dice 3,532, debe decir 3,483.



Imposición sobre el valor del Terreno en Australia del Sur.

II

Valoración Local.

Como respuesta a la agitación solicitando poder para tasar sobre los valores del terreno no mejorado, a los fines del Gobierno Local, se insertó en la Ley de Corporaciones Municipales de 1890, una cláusula poniendo en vigor el principio, la cual pasó en la Asamblea, pero fué derrotada en el Consejo Legislativo. En 1891 se pasó una Ley separada en la Asamblea proveyendo tasaciones sobre los valores del terreno, la cual también fué derrotada por el Consejo. La Ley fué presentada de nuevo en 1892 y encontró igual suerte. En 1893 fué aprobada, pero fué mutilada y enmendada de tal manera por los representantes de los privilegios especiales del Consejo, que la hicieron casi impracticable. La Ley original de 1893 ha sido enmendada varias veces y, recientemente, cuando fué aprobada por el Parlamento una Ley consolidando las Corporaciones Municipales, todas las cláusulas de las Leyes originales y de las enmendadas acerca de tasación sobre el valor del terreno, que hacían referencia a la votación sobre el valor del terreno y a la facultad de hacer imposiciones sobre el valor del terreno, fueron incorporados en la última Ley de Corporación.

Actualmente la tasación sobre valores del terreno no mejorado es opcional para las Corporaciones Municipales; pero los Consejos de Distrito no han sido aún autorizados para imponer contribución sobre los valores del terreno. El actual Gobierno del Trabajo ha significado su intención de presentar un proyecto de Ley durante la próxima sesión para dar a los Consejos de Distrito tal poder; pero es cuestionable si el Consejo Legislativo aprobara tal medida.

El procedimiento en conexión con la adopción de tasación sobre los terrenos es el siguiente: Se dispone que, antes de la votación de los contribuyentes en cualquier municipalidad se dará aviso con un mes de anticipación por medio de anuncios insertados en la "Gaceta del Gobierno", y en dos periódicos que circulen en la municipalidad, y un cartel impreso deberá ser colocado en el exterior de la oficina del Secretario del Municipio. Además se prepara un proyecto de tasación indicando los tipos de contribución que paga cada ciudadano en el momento de hacer la votación y también el montante que cada uno tendría que pagar si la imposición sobre los valores del terreno estuviese en vigor. Esta imposición también estará preparada para ser inspeccionada por el pueblo a lo menos por 21 días antes de que tenga lugar la votación. Los propietarios y ocupantes de las fincas tienen derecho a votar en una votación que adopte el principio, y antes de que la votación pueda ser efectiva el veinticinco por ciento cuando menos del número de contribuyentes en lista deben inscribir sus nombres en la afirmativa. En caso que los ciudadanos decidan adoptar el principio de imposición sobre valores del terreno, el Consejo deberá solicitar del Gobernador—en-Consejo, que se dé al pueblo una proclama bajo el principio de la tasación sobre el valor del terreno.

La Ley original hizo compulsoria para las Municipalidades la adopción de la tasación hecha por los Gobiernos; pero actualmente los Consejos tienen la facultad de hacer sus propias valoraciones. Una vez cada siete años debe ser hecha una nueva tasación total y anualmente se harán las alteraciones y adiciones que puedan ser necesarias.

No estamos satisfechos con las facultades que poseen actualmente los Consejos Municipales y estamos prosiguiendo en la campaña de ulteriores alteraciones. Al presente un Consejo hostil puede bloquear la voluntad de los contribuyentes rehusando conceder la votación, y necesitamos que sea imperativa la celebración de una votación, siempre que una solicitud, firmada por el 10 por ciento de los ciudadanos, lo pida. Una simple mayoría de contribuyentes que vayan a la votación ejerciendo la franquicia decidirá la cuestión, en vez de requerir como al presente 25 por ciento de las personas relacionadas para que voten en la afirmativa, antes de que la votación sea efectiva.

A pesar del hecho de que toda suerte de dificultades han sido puestas en el camino para impedir la adopción del principio, tenemos en la Australia del Sur *diez y seis* Municipalidades que se han declarado en favor del cobro de todos sus ingresos por medio de una imposición sobre el valor no mejorado del terreno. Los nombres de estos pueblos, con el resultado de la votación, son como sigue:

Sobre el valor del terreno	En Favor	En Contra
1907 Thebarton	703	435
1908 Moonta	170	117
1910 Port Adelaide	2331	421
1910 Hindmarsh	1003	344
1910 St. Peters	952	352
1910 Mount Gambler	490	306
1911 Glenelg	474	277
1911 Port Pirie	1225	380
1912 Gawler	179	173
1912 Peterborough	262	117
1912 Quorn	85	20
1913 Yorktown	53	40
1916 Fort Augusta	115	13
1922 Port Lincoln	233	36
1925 Murray Bridge	394	111
1919 Col: Light Gardens: not any poll taken.		

Las siguientes cifras dan las últimas imposiciones para cada contribución municipal sobre los valores del terreno no mejorado, con el montante del tipo por libra y la cantidad total cobrada para este año de 1926.

No hubo votación alguna de contribuyentes; pero las contribuciones fueron impuestas sobre valores del terreno desde que se constituyó la Corporación.

En nuestra Ley para contribuyentes se provee que después de dos años de experiencia siguiendo el principio del valor del terreno, pueda volverse a utilizar el antiguo medio de imposición sobre las mejoras, si así lo solicitaran. Solamente en dos municipalidades se ha hecho esta solicitud para retroceder a la antigua votación, y es agradable consignar el hecho de que, en cada caso, la proposición de retroceso fué derrotada. La primera elección de retroceso tuvo lugar en Thebarton, seis años después que la imposisión sobre el valor del terreno había sido adoptada. Cuando el resultado de la votación fué conocido, el principio de imposición sobre el valor del terreno quedó reafirmado por una mayoría más importante que la que se consiguió al adoptar el sistema en 1907. La mayoría en favor de retener el sistema de tasación sobre el valor del terreno fué de 335 en 1903 con 278 en favor de su adopción en 1907. La siguiente votación para reversión al antiguo sistema tuvo lugar en Gawler, y allí la mayoría en favor de retener el valor del terreno fué de 98 comparada con seis al adoptar el principio. Un punto especialmente interesante en conexión con estas votaciones es el hecho de que los votos de revisión es-

Municipalidades	Tasación	Tipo por £	Tipo Pagado		
			£	s.	d.
x Thebarton	£ 445.097	6½d.	£12,032	5	6
x Hindmarsh	413,990	8 d.	13.794	13	4
x St. Peters	696.831	3¾d.	10.888	0	3
x Glenelg	990.528	3½d.	14 445	4	0
x Port Adélaide	1,885.456	8½d.	50.776	11	4
x Col. Light Gardens	116.003	6½d.	3.141	15	2
Moonta	30.954	9½d.	1.225	5	3
Mount Gambier	236,472	4½d.	4 430	16	3
Port Pirie	359,230	10 d.	14.967	18	4
Gawler	55,189	10 d.	2.299	11	3
Peterborough	81.601	1 d.	4.080	0	0
Quorn	14,715	9 d.	1,103	12	6
Yorktown	17.709	6 d.	442	14	6
Port Augusta	80.281	3 d.	1.003	10	3
Port Lincoln	70,582	9¾d.	2.837	8	3

Las municipalidades marcadas x están en el area metropolitana, las otras en los distritos rurales.

Port Adelaide pierde próximamente £16,000 de ingreso anual debido a que la Junta del Puerto rehusa pagar contribución sobre los frentes de los muelles.

La municipalidad de Murray Bridge comenzará a tazar sobre los valores del terreno el año próximo.

Colonel Light Gardens es un Jardín Suburbiano establecido por el Gobierno. El terreno formó parte originalmente del Consejo de Distrito de Mitcham, pero fué separado de dicho Consejo en 1919 y declarado una Corporación.

tán confinados exclusivamente a los terratenientes, mientras que en los de adopción el derecho de votar se concede también a los ocupantes. Es un placer recordar, el hecho de que, después de seis años de aplicación práctica de este principio, encontramos propietarios que decidan retener el sistema del valor del terreno. Seguramente que esto es una evidencia suficiente de la justicia del principio.!

Se nos ha preguntado la razón de esta favorable expresión de opinión de parte de los terratenientes, y nuestra respuesta ha sido que con anterioridad a la introducción de la tasación sobre el valor del terreno, la tierra en

las poblaciones era mantenida fuera de uso con propósitos especulativos, y los habitantes encontraban muy difícil adquirir local para su casa o su negocio a precio razonable. Cuando las contribuciones fueron puestas exclusivamente sobre el valor del terreno no mejorado, no fué más posible para el especulador mantener el terreno a precios exhorbitantes. Los ciudadanos pudieron obtener solares baratos, y como no se les imponía contribución sobre las mejoras que ellos emplazaban sobre el terreno, construyeron una hermosa residencia o establecimiento comercial sin ser castigados por ello. Naturalmente, cuando tuvieron la oportunidad de votar por o en contra del sistema que había hecho posible su adquisición, no dudaron en declararse en favor de la imposición sobre el valor del terreno.

Efecto General del Cambio en el Sistema de Imposición.

Frecuentemente se afirma por los oponentes del principio de imposición sobre el valor del terreno, que su efecto consiste en forzar la construcción de un gran número de casas sobre una pequeña área de terreno; pero ésta no ha sido nuestra experiencia en la Australia del Sur. Cualquiera que visite las municipalidades en que la imposición sobre los valores del terreno ha sido adoptada encontrará que en la porción más nueva de la población, las casas son mayores y mejores, y tienen una mayor área de terreno a su alrededor que lo que se encontrará en la antiguas porciones de la población; y esto es solamente lo que puede lógicamente esperarse. Cuando las mejoras fueron excluídas de las contribuciones, los ciudadanos construyeron mejores casas y, naturalmente, no iban a destruir su efecto emplazándolas sobre un pequeño solar.

Otra ventaja en conexión con el sistema es que es más fácil determinar el valor del terreno que intentar llegar al valor en renta de la casa y el terreno combinados: Ha habido menos apelaciones con el nuevo sistema que con el antiguo. Donde quiera que el principio del valor del terreno ha sido ensayado, ha dado resultados satisfactorios, y esto es probado por el hecho de que, aunque los contribuyentes tienen el derecho de volver al antiguo sistema, no lo han solicitado.

Una palabra para terminar, en conexión con la imposición sobre el valor del terreno para los fines nacionales. Nuestra experiencia demuestra que es un error conceder exenciones y graduaciones en la aplicación de la contribución. Esto solamente sirve para abrir la puerta al fraude y a la evasión; los ingresos son defraudados y el propósito de la medida es frustrado. Una clase privilegiada es creada y su oposición se encontrará siempre que se intente llevar la tasación sobre bases sanas. Insistamos siempre en que la tasación sea impuesta sobre el principio completo sin exenciones o graduaciones de ninguna clase. Esta es la única manera de asegurar la justicia social.

Reconocimiento Hidrográfico de la Isla y Estudio para el Desarrollo de las Fuentes Fluviales.

Estudio Hidrográfico. Según informáramos en nuestro informe correspondiente al año fiscal anterior, los trabajos en relación con el estudio hidrográfico de la Isla hallábanse suspendidos por falta de fondos y no fué hasta marzo de 1926 que se reanudaron. La nueva organización del personal para este trabajo se llevó a cabo a principios del año fiscal y desde entonces el trabajo ha continuado sin interrupción. Se han establecido durante el año nuevas estaciones de aforo en los ríos Bucaná, Guayanilla, Bauta, Coamo, Río Grande de Loiza, Cayaguas, Gurabo, Chico y Blanco, y en diversos sitios donde se habían hecho aforos ocasionalmente, se establecieron estaciones permanentes.

El mapa de la Isla que se acompaña a este infor muestra las estaciones de aforo, las estaciones pluviométricas, emplazamientos dables para la construcción de represas, proyectos bajo estudio y proyectos en construcción actualmente. También se acompañan a este informe cuadros y tablas donde se indica la situación de las estaciones regulares y misceláneas que se han establecido, el número total de aforos hechos durante el año fiscal, y las descargas máximas y mínimas en pies cúbicos por segundo observadas en cada estación.

Estudios de Saltos Utilizables. Al comenzar el presente año fiscal, el trabajo en relación con los estudios para el desarrollo de las fuentes fluviales progresaba lentamente debido a la paralización que hemos mencionado anteriormente. En marzo de 1926 se nombró un ingeniero de estudios, el que ha estado organizando activamente las brigadas de campo necesarias, pero el trabajo de campo no pudo comenzarse hasta a mediados de septiembre. Se envió una brigada al barrio "Garzas" cerca de Adjuntas, y en abril de 1927 se envió otra brigada al barrio "Yahuecas". Ambas brigadas han estado tomando los datos de campo necesarios para determinar la posibilidad de desarrollar económicamente el Río Vacas y sus tributarios los Ríos Hierbas y Juncos y también el Río Yahuecas y sus tributarios los Ríos Guilarte y Limaní. Ya hay a la mano datos suficientes que demuestran que el desarrollo de estos ríos es posible desde el punto de vista económico.

Simultáneamente con este trabajo, y con el fin de dar

cumplimiento a las disposicioes de la Ley No. 94, aprobada agosto 25 de 1925, se llevaron a cabo reconocimientos y estudios en los Ríos de Coamo, Bauta, Toa Vaca, Descalabrado, Orocovis, Palo Hincado, Grande, Botijas y Usabón, con el propósito de determinar la posibilidad de un proyecto de riego para los Llanos de Coamo, tomando las aguas de estos ríos. Los datos de campo obtenidos así como un análisis y costo estimado de las obras necesarias demuestran plenamente que un proyecto de riego por gravedad no es económicamente factible. Es muy probable que pueda encontrarse una fuente subterránea en o cerca de los Llanos de Coamo, cuyas aguas puedan alumbrarse por medio de pozos profundos y bombas movidas con fuerza eléctrica barata producida por la Planta Hidroeléctrico del Gobierno en Toro Negro que está en construcción actualmente.

Los estudios y diseños para el Proyecto de Toro Negro están terminados en lo que se relaciona con la parte a desarrollarse primeramente. Vienen haciéndose otros estudios y reconocimientos de otros aspectos del proyecto, incluyendo la desviación del Río Matrullas, que han de formar parte del proyecto completo.

Utilización de las Fuentes Fluviales.

Ya hemos hecho mención en el curso de este informe que la Asamblea Legislativa pasó una Ley que fué aprobada en abril 29 de 1927. "Declarando de necesidad y conveniencia pública como medida de Protección y Conservación de los Recursos Naturales de Puerto Rico el Desarrollo y Explotación por el Pueblo de Puerto Rico de las Fuentes Fluviales Aprovechables, imponiendo sobre el valor tasado de toda la propiedad mueble e inmueble de Puerto Rico no exenta de tasación una contribución anual y especial de un décimo de uno por ciento (1|10 de 1%) a partir del Primero de Julio de 1925 y Durante los años fiscales 1925-1926, 1926-1927, 1927-1928, 1928-1929, 1929-1930, Adicional a todas las demás contribuciones impuestas por virtud de otras Leyes vigentes, para crear un fondo que se dedicará a la construcción y en parte a la explotación de obras para desarrollar dichas fuentes Fluviales; Derogando la Ley No. 60, Aprobada en 28 de Julio de 1925, y Transfiriendo el Balance acumulado de la Contribución impuesta en el Fondo Especial creado por dicha Ley No. 60, aprobada en julio 28 de 1925, al Fondo Especial creado por esta Ley y para otros fines".

De acuerdo con las disposiciones de esta Ley, las investigaciones hidrográficas, estudios de los saltos disponibles y la construcción de plantas hidroeléctricas, tales como la del Proyecto de Toro Negro, que se habían comenzado y estaban en progreso bajo las disposiciones de la Ley No. 60 de 1925, derogada, se continuaron durante el año, como parte del programa para la "Utilización de las Fuentes Fluviales", autorizada por la nueva ley.

Proyecto de Toro Negro.

Plan General. El Proyecto de Toro Negro en su desarrollo total, dispone la regularización por medio de embalses de los caudales de los Ríos Toro Negro, Doña Juana, Matrullas y Prieto en el lado norte de la Cordillera Central; la desviación de estas aguas através del túnel de Toro Negro al lado sur de la Cordillera Central y de ahí por tubería forzada a una planta hidroeléctrica situada sobre el Río Jacaguas cerca de Villalba. En este sitio se utilizará un salto de 1,650 pies para la producción de fuerza eléctrica. Este salto unido a un caudal estimado de 40 pies cúbicos por segundo, producirá en su desarrollo total unos 6,000 caballos de fuerza. Estas aguas después de ser utilizadas para la producción de fuerza, se harán disponibles para fines de riego y posible extensión del proyecto de regadío en la Costa Sur, después que ellas sean regularizadas por medio de embalse en el Lago Guayabal.

Aquellas obras del proyecto ya terminadas y que han venido utilizándose por el Servicio de Riego de Puerto Rico desde 1913 son el túnel de Toro Negro y los canales de desviación para llevar las aguas normales y de crecientes ordinarias del Río Toro Negro y Doña Juana hasta la entrada del túnel.

Para un desarrollo de fuerza auxiliar existe la posibilidad de llevar las aguas superiores del Río Toro Negro embalsadas, por un conducto a alto nivel hasta cerca de la entrada del túnel, en el cual punto podría aprovecharse una caída de 620 pies y una descarga media de 8.4 pies cúbicos por segundo que producirían un promedio de 470 caballos de fuerza.

El Túnel de Toro Negro se proyectó y construyó no solamente para dar cabida a las descargas normales, sino también a las aguas de crecientes de los Ríos Toro Negro y Doña Juana al lado sur de la isla; se le dió por tanto, una sección de 8 pies por 6 pies y una gran pendiente. Para desarrollar fuerza eléctrica en la Planta de Toro Negro con el agua tomada de ríos en el lado norte de la Isla, será necesario la construcción de embalses en el lado norte de la Isla para regularizar e igualar la descarga, y con esta regularización el túnel, sin necesidad de ampliaciones, tendrá suficiente cabida para todas las aguas que puedan desviarse para producir fuerza y para fines de riego.

El Lago de Guayabal que embalsa y regulariza los caudales de los Ríos Jacaguas,, Toro Negro y Doña Juana, para fines de riego, no tiene capacidad suficiente para utilizar completamente, durante los años de lluvia abundante, las descargas de estos ríos. Desde 1913 ha habido períodos de gran escasez de agua con períodos intermedios durante los cuales grandes cantidades de agua se han desperdiciado por los vertederos. Es obvio, por lo tanto, que cualquier embalse adicional que se provea al lado norte de la Isla, y que se haga tributario al Lago de Guayabal, será beneficioso no solamente para fines de desarrollar fuerza eléctrica, sí que también para fines de riego.

Agua disponible.

Río Toro Negro. El Río Toro Negro es un tributario del Río Manatí y aguas arriba de la entrada al túnel tiene

una cuenca tributaria de 3.30 millas, cuadradas, toda la cual se encuentra a una elevación mayor de 2,226 pies sobre el nivel del mar, e incluye la vertiente norte del Monte Guindaleza (altura: 4,225 pies o 1,288 metros) y la vertiente este del monte Sanvirán (altura: 4,400 pies ó 1,341 metros). Estos altos picos lo mismo que la altura de la cuenca en general, dan al río Toro Negro un escorrentío abundante. La descarga media anual es de 14,100 acre-pies, o sea, a razón de 19.5 pies cúbicos por segundo.

Se ha estudiado un embalse sobre este río en el sitio conocido por "El Guineo", a unos 6,000 pies aguas arriba del túnel, el cual con una presa de 145 pies de altura, cubrirá 84 cuerdas y embalsará 4,190 acre-pies de agua. Este lago embalsará y regularizará el escorrentío de una y media milla cuadrada del área de captación tributaria al túnel, o sea un 48 por ciento del total. La curva de caudales acumulados, basada en los datos de lluvia y en los cálculos de escorrentío correspondientes a los años desde 1911, da una descarga media de 8.4 pies cúbicos por segundo en "El Guineo", o sea un 43 por ciento de la descarga del túnel. Aforos hechos en "El Guineo" desde 1925 demuestran que la descarga allí es 60 por ciento de la descarga en el túnel. En vista de estas relaciones diversas entre las áreas tributarias y descargas, puede asumirse con entera seguridad que la descarga en "El Guineo" es 50 por ciento de la descarga del túnel.

Con un lago adecuado que acumule las aguas superiores de un río es posible embalsar y escotar las aguas de modo que se pueda regularizar o igualar la descarga variable y errática de los tributarios aguas abajo, y tomando los records de descarga del Río Toro Negro en el túnel desde enero de 1917 como índice de las condiciones futuras en cuanto a descarga se refiere, se llega a la conclusión de que el Río Toro Negro con el embalse del "Guineo" construído y en funcionamiento, suministraría una descarga uniforme y constante de 14 pies cúbicos por segundo para el desarrollo de fuerza eléctrica y para fines de riego.

Hay además aguas de crecientes de los tributarios aguas abajo que montan a unos 3,075 acre-pies anuales, que aunque no tienen gran valor intrínseco para desarrollar fuerza eléctrica, se desviarán por el túnel para embalsarlas en el Lago Guayabal y utilizarlas para riego.

Río Doña Juana. El Río Doña Juana se une al Río Toro Negro en un punto que está a unos 2.5 kilómetros aguas abajo de la entrada al túnel En 1913 el Servicio de Riego de Puerto Rico construyó el canal de Doña Juana para desviar hacia el túnel el escorrentío de 1.37 millas cuadradas de cuenca tributaria a este río. La obra que limita la cantidad de agua máxima que puede desviarse es un sifón de 16 pulgadas de diámetro, pero aún así la capacidad de este tubo es la suficiente para dar cabida a la descarga media calculada de 6 pies cúbicos por segundo, y por lo tanto, no se hace necesario aumentar su capacidad para el desarrollo de fuerza. En el Río Doña Juana hay un sitio adecuado para un pequeño embalse, pero como este embalse no forma parte de la primera etapa del proyecto, no se han preparado aún planos y presupuesto.

Las desviaciones hechas hacia el túnel de Toro Negro indican una descarga mínima de 1.2 pies cúbicos por segundo, pero esta descarga mínima ocurre raras veces y es de corta duración, y como habrá un pequeño exceso en el Embalse del "Guineo", este exceso podrá sacarse para aumentar la descarga mínima de este río a 2.0 pies cúbicos por segundo.

Río Matrullas. El Río Matrullas desagua en el Río Toro Negro en un punto situado a unos 18 kilómetros aguas abajo de la entrada al túnel, pero el punto escogido para la desviación está solamente a unos 10 kilómetros de éste. Un reconocimiento preliminar demuestra que es factible la desviación del Río Matrullas hacia el túnel de Toro Negro, construyendo una presa de desviación y embalse y un canal de unos 30,000 pies de longitud incluyendo dos túneles.

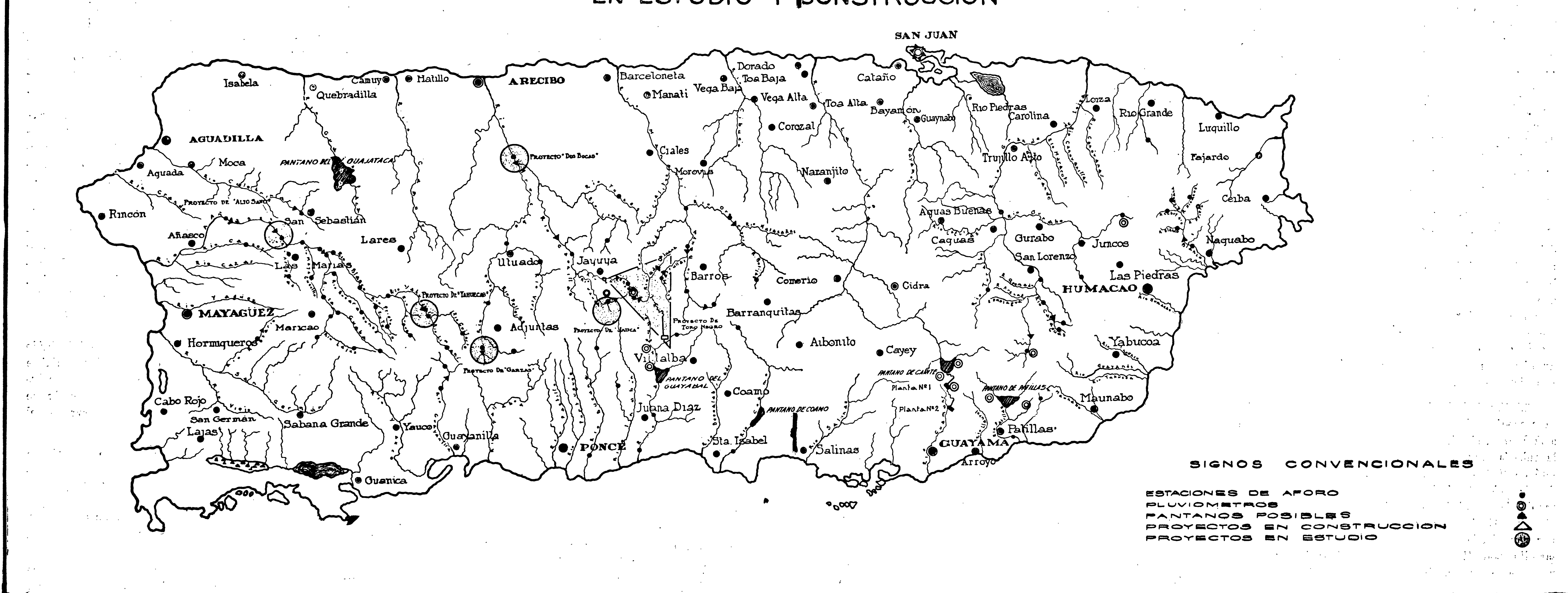
Las observaciones hidrográficas que han venido haciéndose desde noviembre de 1925 en el punto del Río Matrullas escogido para la proyectada desviación, no son hasta ahora suficientes para servir de base para formular planos y presupuestos definitivos; no obstante, cuando se comparan los aforos hechos hasta la fecha con la descarga del Toro Negro en el túnel, se ve que la descarga media es de unos 34 pies cúbicos por segundo. Debido a la gran cantidad de agua que aporta este río y a las pendientes fuertes de su cuenca tributaria, lo que ofrece pocas facilidades para embalse, y al trazado tan largo del canal de desviación, no se espera poder utilizar toda el agua del Río Matrullas para el desarrollo de fuerza y riego en la parte sur de la Isla.

El aprovechamiento del Río Matrullas no está incluído en la primera parte del Proyecto del Toro Negro. Existe el propósito de continuar los estudios y la recolección de datos hidrográficos de esta parte del proyecto, con el fin de preparar planos definitivos para un segundo desarrollo del proyecto en el futuro.

Río Prieto. El Río Prieto es un afluente del Río de Arecibo, y tiene su cuenca tributaria al oeste del Toro Negro. Una presa pequeña de desviación y un túnel de 2,000 pies de largo desviarán sus aguas hacia la cuenca tributaria del Río Toro Negro aguas arriba del embalse del "Guineo". Aumentando la altura de la presa podría formarse un embalse de 2,625 acre-pies. Este desarrollo se encuentra en una región muy escabrosa e inaccesible, por lo que puede considerarse únicamente como la última obra del proyecto a llevarse a cabo. Se continúa tomando datos hidrográficos y se harán estudios para la preparación de planos y presupuestos de este desarrollo.

Construcción del Primer Desarrollo. La primera parte del proyecto para desarrollo de fuerza y fines de riego dispone la construcción de la Presa del "Guineo." através del Río Toro Negro, una presa de desviación en la Que-

DIVISION HIDROGRAFICA INSULAR
MAPA INDICANDO ESTACIONES DE AFORO, PLUVIOMETROS PANTANOS POSIBLES Y PROYECTOS EN ESTUDIO Y CONSTRUCCION



brada Achiote a la salida del túnel, el Canal de la Aceituna, la cámara de carga y una línea de tubería forzada; el edificio de la planta con la maquinaria hidráulica, generadores y equipo accesorio para producir y entregar 2,400 caballos de fuerza, y la planta de construcción provisional, incluyendo un edificio almacén permanente y oficinas. La planta quedará situada cerca de Villalba.

La Presa del Guineo, tal como se ha diseñado, será una estructura construída de tierra y escollera con una altura máxima de 145 pies y con su aliviadero a 15 pies por debajo de la cresta de la presa. El aliviadero estará provisto de compuertas movibles por medio de las cuales la capacidad de embalse se aumentará en una profundidad de 5 pies, lo que dará una capacidad total de 4.190 acre-pies. La presa tendrá un ancho en la coronación de 20 pies con taludes de 2 por 1 en el paramento de aguas abajo y una combinación de 2½ por 1 y 3 por 1 en el paramento de aguas arriba. Ambos paramentos tendrán bermas de cinco pies de ancho. Se proveerá una trinchera y una pantalla que se extienda desde el cimiento en roca hasta una distancia de 16 pies dentro del cuerpo de la presa, para impedir las filtraciones. La salida será por el túnel de 950 pies de longitud y de una sección de 8 pies por 8 pies, controlada por compuertas instaladas en una torre de hormigón.

El agua a la salida del Río Toro Negro corre ahora por el cauce de la Quebrada Achiote, un tributario torrencial del lago Guayabal, y se proyecta construir una pequeña represa de hormigón reforzado através del cauce de esta quebrada para desviar al Canal de la Aceituna aquellas aguas que se requieran para la producción de fuerza, y el agua sobrante pasará por sobre la presa e irá a parar, según ocurre ahora, al Lago de Guayabal. Todas las partes de esta estructura se construirán de dimensiones suficientemente amplias de manera que puedan utilizarse en el desarrollo final del proyecto.

El Canal de la Aceituna se construirá en una trinchera a media ladera, desde el túnel hasta un monte cercano a la Planta, siendo su función la de reducir la longitud de la tubería forzada, por ser ésta más costosa. Su longitud será de 10,300 pies y tendrá una pendiente de 0.25 por cada cien pies. Será de forma rectangular, cubierto y construído de hormigón reforzado, tendrá una sección de 3½ pies por 2¾ pies y una capacidad máxima de 45 pies cúbicos por segundo, la suficiente para servir al proyecto en su desarrollo total. Hay doce caces en la línea del trazado del canal, que se construirán también de hormigón reforzado.

La cámara de carga se construirá de hormigón reforzado y de capacidad suficiente para servir al proyecto en su desarrollo definitivo. En el muro frontal habrá dos aperturas de 36 pulgadas de diámetro para dar caida a las boquillas de las dos tuberías forzadas, de las cuales solamente una se construirá durante el primer desarrollo. Estas aperturas estarán controladas por compuertas accionadas a distancia por electricidad, de manera que el gasto pueda regularse de la casa de máquinas. El agua sobrante pasará por sobre el aliviadero a un pequeño afluente del Jacaguas.

La conducción forzada para el desarrollo final del proyecto consistirá de dos líneas de tubería de acero de 6,900 pies de largo de las cuales se construirá solamente una en la primera etapa del proyecto. Ya se han preparado los planos y especificaciones para cinco proposiciones alternas para el suministro de esta tubería, los cuales se someterán a fabricantes de tubería de acero para que presenten sus proposiciones. Las proposiciones abarcan tubería de varios diámetros desde 27 a 20 pulgadas, con costuras longitudinales remachadas o soldadas, y juntas circunsferenciales de brida o remachadas.

La tubería forzada estará provista de una chimenea de ventilación de 8 pulgadas de diámetro, 6 válvulas de aire de 4 pulgadas de diámetro, 4 registros, 13 juntas de dilatación y 22 anclajes situados en los vértices. La tubería irá a unos dos pies sobre tierra, descansando en pilastras de hormigón. En la parte inferior la tubería se bifucará en varios ramales y cada ramal terminará en una turbina de acción y estará controlada por una válvula. Se dejará todo dispuesto de manera que en el futuro pueda hacerse el empalme entre la primera línea de tubería y la segunda que requiere el proyecto definitivo.

El edificio de la planta se construirá de hormigón reforzado, situado en la margen derecha o norte del Río Jacaguas a una distancia de 800 metros de la población de Villalba.

La planta de construcción para la Presa del Guineo será similar a la que posee y utiliza en la actualidad el Gobierno en la Presa de Guajataca del proyecto de riego de Isabela, exceptuando quizás el equipo para la sedimentación hidráulica. Es probable que esta planta esté disponible dentro de poco para ser transferida y si se efectuase la transferencia, podría muy bien con algún equipo adicional utilizarse en la construcción de la Presa del Guineo. Como el sitio conocido con el nombre del "Guineo" está distante de centros de población y en un sitio inhabitado, se hará necesaria la construcción de edificios para oficina y alojamiento para la plana mayor de los empleados, y además un camino afirmado de unos 3 kilómetros de longitud desde la Divisoria en el kilómetro 22 de la Carretera Villalba-Ciales al sitio de la presa, para el transporte del equipo, cemento, madera, etc.

La construcción del edificio de la planta, de la tubería forzada y del canal requiere: (a) el tendido de una vía férrea a lo largo del trazado de la tubería forzada, la instalación de dos malacates eléctricos de doble tambor y de 40 caballos de fuerza cada uno, para subir vagonetas cargadas de tubería, cemento, arena, etc.; (b) el tendido de vía portátil a lo largo del trazado del canal para transportar en vagoneta cemento, arena, piedra, varillas de refuerzo, etc., (parte de este equipo se usó en la construcción de las Plantas de Carite y fué transferido); (c) la cons-

trucción de líneas de transmisión y de teléfono desde Villalba hasta el sitio del emplazamiento del edificio de la planta y a lo largo del trazado de la tubería; (d) compresores de aire y tubería para la conducción de éste para operar las escopetas neumáticas y los recalcadores; (e) una mezcladora de concreto, una torre y equipo de canaletas para echar el hormigón del edificio de la planta; una mezcladora portátil para echar los estribos de la tubería forzada, la cámara de carga, el canal y las obras de derivación a la salida del túnel; (f) una grúa para la carga y descrga de las secciones de tubos y demás equipo pesado; (g) pequeñas herramientas, tales como picos, palas, carretillas, barras, marrones, herramientas para el taller de herrería y carpintería, camiones de carga; (h) un campamento de construcción, que comprende lo siguiente: un almacén permanente, garage, oficina y corral, y talleres provisionales de herrería y carpintería; y (i) acueducto y aquellas comodidades sanitarias del campamento que más tarde padrán utilizarse por el personal que quede a cargo de la explotación de las obras.

Las Carreteras de Puerto Rico Comparadas con las de los Estados Unidos.

Por

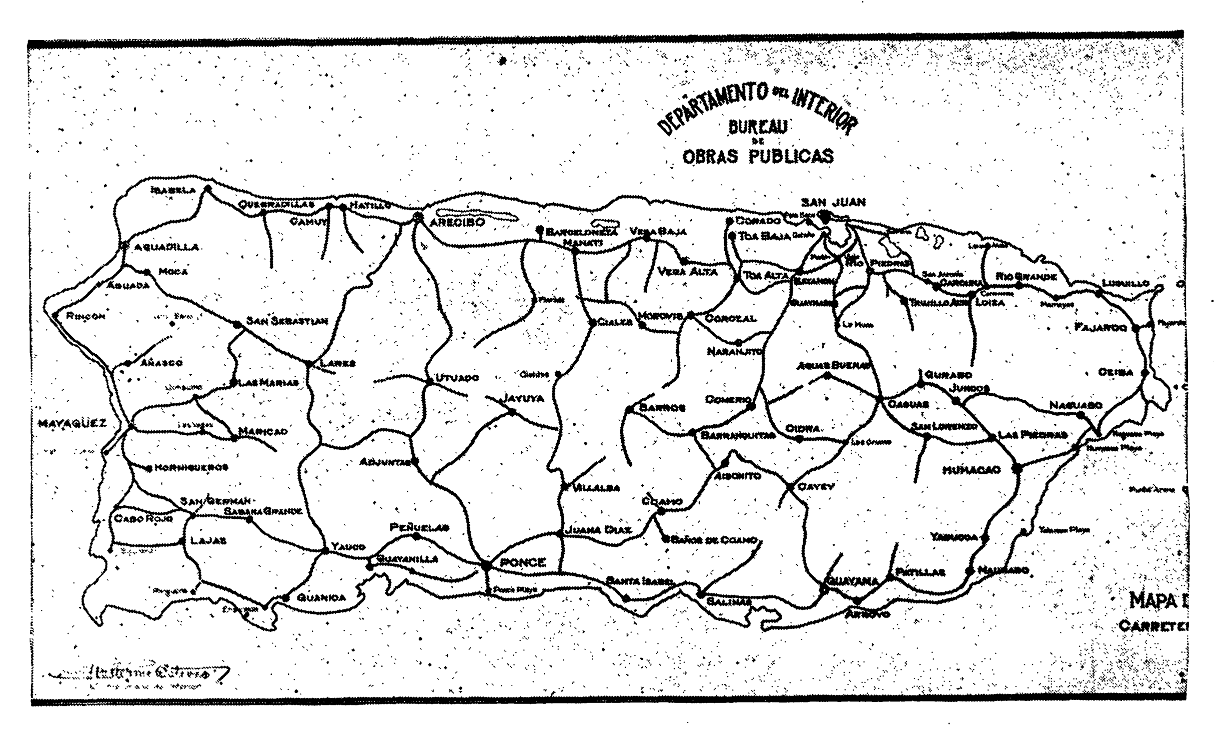
Ramón Gandía Córdova

Puerto Rico, al final del año económico de 1926-27, tenía abiertos al tráfico 1,673 kilómetros de carretera, con firme McAdams; y pendientes de construcción, según el plan aprobado, 300 kilómetros. En estas carreteras hay construídos 217 puentes, con luces que varían de 10 a 100 metros, y tres puentes en construcción.

El costo total de las carreteras construídas, es de diez y ocho millones siete mil 286 dólares, 55 centavos. El de los puentes, incluído en la cifra anterior, un millón quinientos ochenta mil dólares; y el presupuesto de los tres en construcción $138,849.00 dólares. El promedio del gasto anual de construcción de las carreteras insulares, desde 1898 a 1927, ha sido de $620,940.91 dólares; pagados por el Tesoro Insular, mediante empréstitos obtenidos a largos plazos, y a tipos de interés que no exeden del 6 por ciento.

El promedio de costo, de un kilómetro de carretera, es de $10,763.47 dólares; y el de conservación, $600.

Con ecepción del trazado de la costa, estas carreteras están construídas en las laderas de las montañas adaptándose al relieve accidentado de la isla, con curvas y contra-



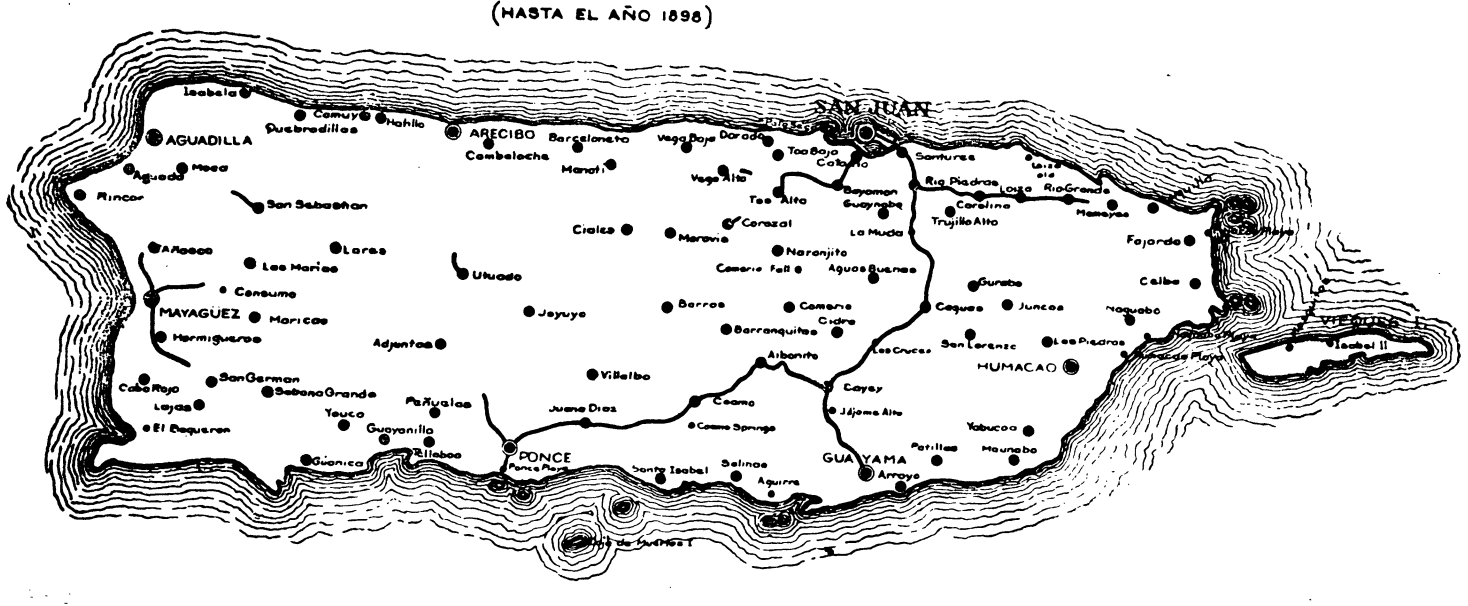
Carreteras con firme McAdams construídas en Puerto Rico hasta Junio de 1927.

curvas, grandes desmontes, altos terraplenes y muros de contensión, y pendientes que en general no exceden del 6 al 7 por ciento. Durante el gobierno Español se construyeron 275 kilómetros de carreteras, con sus puentes, pontones, alcantarillas y casillas de camineros; notables por el estudio del trazado, por lo acabado y perfecto de la construcción, y el buen gusto que rebelan las obras de arte. De

presupuestos cantidades anuales para su conservación, que hasta el presente no está organizada.

La longitud total de caminos, afirmadas y sin afirmar, es de 8673 kilómetros; y como la isla tiene una extensión superficial de 9,314 kilómetros cuadrados, y una población de 1,346,623 abitantes (en 1925) el área servida por un kilómetro de camino es de un kilómetro cuadrado y siete de-

CARRETERAS CONSTRUIDAS POR EL GOBIERNO ESPAÑOL (HASTA EL AÑO 1898)



CARRETERAS CONSTRUIDAS HASTA EL AÑO 1908



1898 a 1908 se construyeron 615 kilómetros; 300 de 1908 a 1918; y 483 de 1918 a 1927.

A más de las carreteras con firme McAdams, construídas y conservadas por el Gobierno Insular, hay siete mil (7000) kilómetros de caminos sin afirmar, construídos durante el gobierno Español, hoy a cargo de los Municipios que han afirmado muchos kilómetros y consignan en sus

cimas (1.07 km.); y el número de habitantes servido por esa misma longitud de carreteras es de 144.

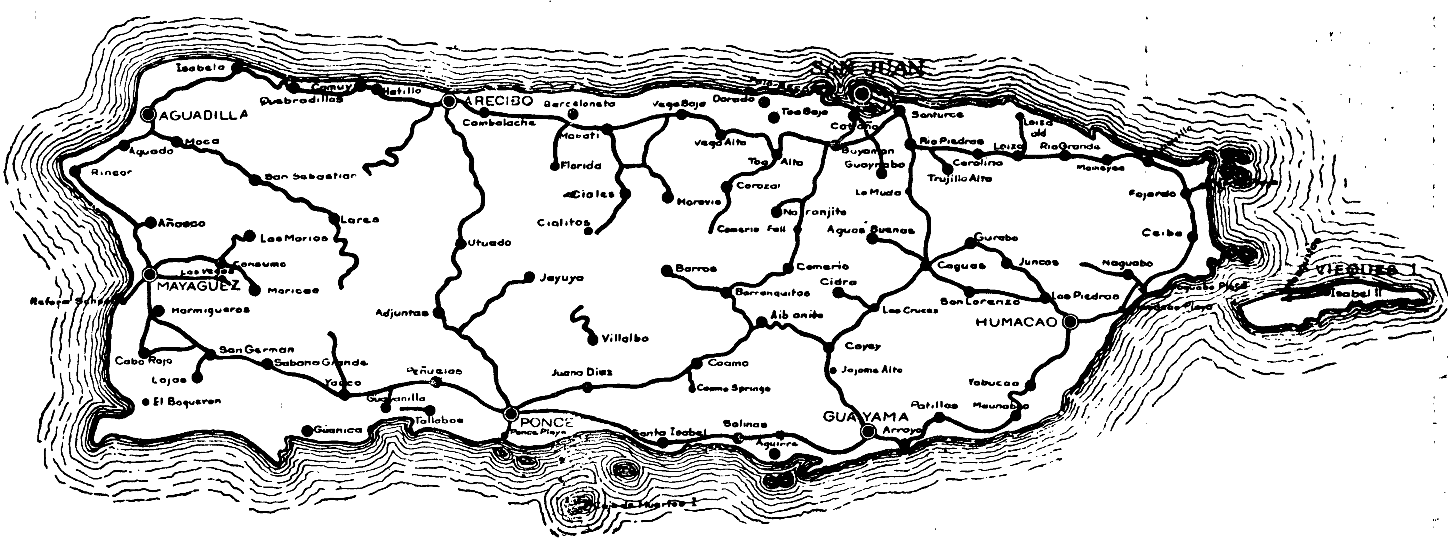
Comparando la longitud de los caminos afirmados y sin afirmar de Puerto Rico, con los de cada uno de los 48 Estados de la Unión; teniendo en cuenta la extensión de cada Estado, su número de habitantes, y la densidad de población; Puerto Rico aventaja a todos en área servida por

unidad de longitud de caminos en general, afirmados y sin afirmar; y son pocos los Estados que pueden compararse con Puerto Rico en el área servida por unidad de longitud de carreteras con firme McAdams.

menor es el área que sirve la unidad de longitud así Puerto Rico tiene un servicio de carreteras más eficiente que Delaware. Delaware no tiene caminos sin afirmar.

Rhode Island tiene 1,248 millas cuadradas de extensión





De todos los Estados de la Unión solo hay cinco que pueden compararse con Puerto Rico por su extensión superficial y número de habitantes. Conneticut, Delaware, Rhode Island, New Jersey y Massachusetts. Connecticut tiene 4,965 millas cuadradas de extensión superficial, y 1.531,255 habitantes, ó 306 en cada milla cuadrada, siendo de 1.725 millas, la longitud total de sus caminos afirmados y de 2.87 millas cuadradas el área servida por cada milla de longitud de estos caminos. La extensión superficial de Puerto Rico, en millas cuadradas, es de 3,435 y la longitud en millas de sus carreteras 1,004; así el área servida por unidad de longitud es de 3.42 millas cuadradas. Siendo la extensión superficial de Connecticut 1.44 de la extensión de Puerto Rico, la longitud de sus carreteras es proporcionalmente mayor que la de las carreteras de Puerto Rico, toda vez que, en la misma proporción de sus áreas, Conneticut debería tener solamente 1,446 millas de carreteras y tiene 1725 excediendo a Puerto Rico en 279 millas. En caminos sin afirmar Connecticut solo tiene 147 millas y Puerto Rico, 4,200; siendo la longitud de todos los caminos de este Estado 1,872 millas, y la de Puerto Rico 5,204. Así el área servida por una milla de camino es en Puerto Rico de *dos tercios de milla cuadrada* y en Connecticut de dos millas y dos tercios.

Delaware tiene una extensión superficial menor que Puerto Rico, 2,370 millas cuadradas, y 234,720 habitantes; siendo la densidad de población 100 habitantes por milla cuadrada, menor que la de Puerto Rico. La longitud en millas de sus carreteras afirmadas es de 506; y el área servida por una milla de carretera 4.68 millas cuadradas. El servicio que presta una carretera es tanto más eficiente cuanto

superficial 679,260 habitantes, y 544 habitantes por milla cuadrada. En área es menor que la mitad de Puerto Rico; en densidad de población le excede en la mitad próximamente. La longitud de sus caminos afirmados es de 406 millas; menos de la mitad de la longitud de los caminos de Puerto Rico; y el área servida es de 3.07 millas cuadradas, próximamente igual a la de Puerto Rico. Sin afirmar sólo tiene 363 millas o sea un total de 769 millas de caminos, siendo el promedio del área servida 1.62; el doble próximamente de Puerto Rico.

New Jersey tiene 8,224 millas cuadradas, dos veces y un tercio próximamente la extensión de Pto. Rico, y 3.506,428 habitantes, dos veces y un tercio también el número de habitantes de Puerto Rico.

La densidad de población excede sólo en un décimo a Puerto Rico. La longitud de sus caminos afirmados es de 1,182 millas, 172 más que Puerto Rico y el área servida siete millas que es más del doble del área servida por nuestras carreteras. Sólo tiene 109 millas de caminos sin afirmar, o un total de 1,291 millas que es la cuarta parte de la longitud de los caminos de Puerto Rico.

Massachusets tiene una extensión superficial próximamente igual a New Jersey: 8266 millas cuadradas; 4.144,205 habitantes y 499 habitantes por milla cuadrada. La longitud de sus carreteras afirmadas es de 1,529 millas y el área servida por una milla 5.40 millas cuadradas. El área superficial es dos veces y un tercio la de Puerto Rico; y la longitud de sus caminos afirmados es sólo la mitad; y el área servida es vez y media el área que sirven las carreteras de Puerto Rico. Los caminos sin afirmar sólo tienen 12 millas de longitud y así la longitud total de sus caminos es de

ESTADOS	Número de Habitantes	CAMINOS			Area Millas Cuadradas	Habitantes por millas cuadrada	AREA SERVIDA POR UNA MILLA DE CARRETERA		
		Afirmados	Sin afirmar	Total			Afirmada	Sin afirmar	Total
Puerto Rico	1.346,623	1,004	4,200	5,204	3,435	392.00	3.42	0.81	0.66
Rhode Island	679,260	406	363	769	1,248	544.00	3.07	3.43	1.62
Delaware	234,720	506	000	506	2,370	100.00	4.68	0.00	4.68
Wyomin	206,381	802	2,341	3,143	97,914	2.10	122.00	41.82	31.15
N. Dakota	686,424	804	5,370	6,174	70,837	9.70	81.00	13.20	11.47
Montana	646,806	860	7,097	7,957	146,997	4.40	171.00	20.71	18.47
Nevada	77,407	874	2,123	2,997	110,690	0.70	126.64	52.13	36.93
Kansas	1.812,986	963	6,423	7,386	82,158	22.10	85.31	12.78	11.12
Utah	492,478	1,058	2,075	3,133	84,990	5.80	80.04	40.96	27.12
New Jersey	3.506,428	1,182	108	1,290	8.224	426.30	6.96	75.45	6.37
Maine	782,541	1,219	241	1,460	33,040	24.00	27.10	137.09	22.63
W. Virginia	1.601,730	1,263	2,401	3,664	24,170	66.20	19.13	10.06	6.59
Oklahoma	2.238,536	1,349	4,240	5,589	70,057	32.00	59.97	16.51	12.53
Arizona	407,702	1,453	592	2.045	113,956	3.50	78.48	192.48	55.72
Massachusetts	4.144.205	1,529	13	1.542	8,266	499.20	5.40	688.88	5.36
New Mexico	379.074	1,616	7,543	9.159	122,634	3.00	75.88	16.25	13.38
Connecticut	1.531,255	1,725	157	1,882	4.965	306.00	2.87	33.77	2.64
New Hamphire	450,171	1,768	315	2,083	9,341	48.20	5.28	29.65	4.43
Alabama	2.467,191	1,833	2,121	3,954	51,998	47.40	28.31	29.24	13.15
Nebraska	1.355,371	1,882	3,737	5,619	77,520	17.50	41.19	20.74	13.61
South Dakota	681,550	2,023	3.895	5,918	77.615	8.90	38.36	19.42	13.11
Florida	1.263,549	2,195	2.295	4.490	58,666	21.50	26.71	25.56	13.06
Idaho	492,071	2,197	2,431	4.628	83,888	5.85	38.18	34.50	18.12
Kentucky	2.488,423	2,272	5.728	8.000	40,598	61.30	17.86	7.08	5.07
Maryland	1.537,085	2,429	000	2.429	12,327	124.70	5.07	0.00	5.07
Georgia	3.058,260	2,473	3,759	6,232	59,265	51.00	23.96	12.66	9.49
Washington	1.478,214	2,542	724	3.266	69.127	22.90	27.19	95.47	21.16
Tennesee	2.424,616	2,600	2,045	4.645	42.022	57.70	16.16	20.54	9.04
Missouri	3.466,781	2,602	5,038	7,640	69,420	4.40	56.49	29.17	19.23
Mississippi	2.177,690	2,690	2,811	5,501	46,865	46.46	17.42	16.67	8.51
Oregón	846,031	3,009	1,437	4.446	96.699	8.80	32.23	67.29	21.74
Iowa	2.505,569	3.030	3.644	6,674	56,147	44.60	18.53	15.40	8.41
Vermont	352,428	3,067	1,399	4,466	9,564	36.85	3.11	6.83	2.14
South Carolina	1.779,084	3,221	1,730	4,951	30,989	58.05	9.62	17.91	6.25
California	4.021,320	3,383	3.208	6,591	158,297	25.60	46.78	49.19	24.01
Colorado	1.019,286	3,457	5,476	8,933	103,948	9.90	30.06	18.98	11.63
Virginia	2.449,443	3,559	1,362	4.921	42.627	57.40	11.97	31.29	8.66
Arkansas	1.852,905	3,795	4,500	8.295	53,335	34.70	14.05	11.85	6.42
Louisiana	1.879,024	3,822	3,178	7.000	48,506	38.70	12.69	15.26	6.92
Indiana	3.060,416	3,860	75	3,935	36,354	84.20	9.42	484.72	9.23
Illinois	6.964,950	4,168	651	4.819	56,665	122.80	13.59	87.51	11.75
North Carolina	2.759,014	5,312	1,120	6,432	52,426	52.60	9.86	46.80	8.15
Minnesota	2.563,550	5.979	976	6.955	84.682	30.20	14.16	86.76	12.17
Michigan	4.154,625	6,026	681	6.707	57,980	71.60	9.62	85.13	8.64
Pensilvania	9.317,647	7,656	3.172	10,828	45,126	206.50	5.89	14.22	4.16
Wisconsin	2.801.008	7.947	2,318	10.265	56,066	50.00	7.05	24.18	5.46
Texas	5.097.574	7,954	8,714	16,668	265.896	19.20	33.42	30.51	15.95
Ohio	6.321.539	9.502	1.282	10,784	41,040	154.00	4.31	32.01	3.80
Nueva York	11.162.151	9.626	4.274	13.900	49,204	226.80	5.11	11.51	3.54

1541 millas y el área servida es ocho veces el área servida por las 5204 millas de caminos que hay en Puerto Rico.

Hemos querido comparar estos cinco Estados con Puerto Rico, porque a más de ser los que más se aproximan a él en área y densidad de población son los que están a la cabeza de todos por el gran desarrollo de sus manufacturas; y los que mayor necesidad tienen de vías de comunicación.

En el cuadro que hemos formado se han colocado los Estados siguiendo el orden de longitud de sus caminos, de menos a más, expresando el área de cada Estado, el número de habitantes, la densidad de población y el área que sirven los caminos.

En el año 1898, cuando los Estados Unidos tomaron posesión de Puerto Rico, no tenían los Estados carreteras y era pequeño el número de caminos sin afirmar. En las Universidades no se enseñaba a los estudiantes de Ingeniería Civil la construcción de carreteras. El vasto plan de sus ferrocarriles estaba muy desarrollado y se consideraba el ferrocarril, como en realidad era entonces, el medio más rápido y eficiente de comunicación. Esto estaba justificado teniendo en cuenta la gran extensión superficial de los Estados, la necesidad de poblar extensas regiones, y de establecer la comunicación entre los Estados y la de éstos con los puertos de mar. No se tenía en cuenta la importancia que las carreteras tienen para transportar los productos de la industria a la estación del ferrocarril.

Los ingenieros americanos no pudieron menos de admirar las carreteras de Puerto Rico y bien pronto se inició en los Estados Unidos un movimiento en favor de las carreteras. El Pueblo de Massachusetts fué el primero en iniciarlo. Encontraron los iniciadores de la idea gran obstáculo en la opinión. Al fin de la legislatura del Estado pasó una ley para la construcción de carreteras. El movimiento en favor de las carreteras se propagó a otros Estados; se hizo campaña en la Prensa, y se trató de presentar en el Congreso un proyecto de ley que encontró gran oposición. Al fin el Congreso de los Estados Unidos nombró una comisión que fué a Europa a estudiar los sistemas de carretera de Inglaterra, Francia e Italia y los Manufactureros y hombres de negocios, patrocinadores de la idea, nombraron a su vez otra Comisión. Los informes de estas Comisiones son notables por el gran número de datos; lo preciso de la información recogida y las conclusiones a que llegaron; resolviendo el Congreso de los Estados Unidos pasar una Ley para la construcción de las carreteras nacionales, consignando suma importancia de dinero que ha ido aumentando hasta llegar a setenta millones de dólares que se reparten anualmente entre los Estados.

Puerto Rico no ha solicitado participar de este beneficio.

Dos Cartas Interesantes.

GOVERMENT OF PORTO RICO

OFFICE OF THE EXECUTIVE SECRETARY

San Juan, P. R., Marzo 13, 1928.

Honorable Guillermo Esteves,
Comisionado del Interior,
San Juan, P. R.

Querido Sr. Esteves:

Por orden del Gobernador Towner escribo a Ud., en su carácter de Presidente de la Asociación de Ingenieros de Puerto Rico, para referirle la adjunta carta de la Oficina de Ingenieros del Departamento Naval, Washington, D. C., en la cual se somete a nuestra consideración un artículo escrito por el Teniente Comandante Lybrand Smith, de la Marina de Estados Unidos, acerca de la fuerza de las olas.

Se ha sugerido que Ud. discuta el asunto de esta carta con esa Asociación e informe a la Oficina de Ingeniería sobre el particular en su primera oportunidad.

Respetuosamente,

Firmado *E. L. Saldaña,*
Secretario Ejecutivo.

NAVY DEPARTMENT
BUREAU OF ENGINEERING
WASHINGTON, D. C.

6 February 1928.

Honorable Horace M. Towner,
Gobernador de Puerto Rico,

Señor:

La Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos ha publicado, en Mechanical Engineering un artículo mío sobre las fuerzas de las olas. Puesto que un extenso desarro-

llo de la fuerza de vapor en las islas implica necesariamente la importación de combustible, con sus gastos en tiempos de paz y sus eventualidades durante la guerra, parece que las condiciones de las islas debieran favorecer el empleo de la fuerza de las olas.

Si la tesis adjunta pudiera alguna vez despertar el interés de los que estuvieran en condiciones de emprender las investigaciones previas que deben preceder a cualquier intento de desarrollo comercial, ella debe ser desinteresadamente discutida, revisada, y solicitada su investigación siguiendo las líneas propuestas.

Podría Ud. ayudar a provocar esa discusión, endosando esta correspondencia a alguna sociedad local de ingeniería apropiada, que pudiera discutir el asunto a la luz de las condicciones de la isla?

Muy respetuosamente,
Firmado *Lybrand Smith,*
Lieut. Commander, U. S. Navy.

Aprovechamiento del Trabajo de las Olas.

Descripción de una máquina que se dice tiene requisitos esenciales y para la cual el autor predice una eficiencia del 60 por ciento

Por
LYBRAND SMITH,
Lt. Commander, U. S. Navy and Bureau of Engineering,
Navy Departmente, Washington, D. C.

Las dos dificultades principales que se atraviesan en el camino de la utilización de la energía de las olas son, su irregularidad y su baja calidad o concentración, por la cual se entiende la relativa baja fuerza obtenible de un pie cúbico de agua en una ola, cuando se le compara, por ejemplo, con la que se obtiene de un pie cúbico de agua en el Niágara.

El camino expedito y práctico para vencer la primera dificultad es, primero recibir la energía tal como viene de la ola; segundo, convertirla en energía potencial en un acumulador; y finalmente, utilizar esta energía potencial como sea requerida. El acumulador evidente de energía potencial en este caso es un depósito elevado de agua.

El vencer la segunda dificultad, la baja calidad o concentración de energía de la ola, y la transformación de la energía de la ola de quinética en potencial es lo que constituye el objeto de este invento.

Requisito de las máquinas de olas.

Una máquina práctica con el objeto de extraer energía de las olas del mar, debe tener las siguientes características fundamentales:

A) Debe ser una estructura tosca.

B) Debe ser de forma simple con pocas partes movibles. (Ambos requisitos son evidentes para cualquiera que esté familiarizado con la fuerza destructiva de las olas del mar).

C) Debe ser capaz de un ajuste horizontal cuando en diferentes días las olas rompen a diferentes distancias de la orilla a causa de el efecto de las diferentes mareas o de los vientos.

D) Debe ser capaz de un ajuste vertical de acuerdo con la altura de las mareas.

E) Debe convertir la energía estática de la ola, (forma en que existe la mayor parte de la energía disponbile), en energía potencial con un mínumum de pérdida.

F) El extremo receptor de la máquina debe estar en aguas profundas donde las olas tienen mayor fuerza; mientras que el extremo de utilización debe estar en aguas tranquilas o sobre terreno donde las olas no le causen daño

La máquina descrita en los párrafos siguientes reune todos estos requisitos.

La Máquina.

El elemento principal de el motor de olas propuesto es un mecanismo conocido como ariete hidráulico.

Refiriéndome al diagrama que aparece en el cróquis de la figura 1, A es un ariete hidráulico en el cual se ve la válvula de desperdicio, la válvula de cierre y la cámara de aire. Siguiendo recta hacia el mar se encuentra una tubería larga y aproximadamente horizontal B. La longitud de esta tubería no solamente permite que el ariete sea instalado en la costa protegida, mientras que su extremo abierto quede en las fuertes olas de aguas profundas; sino que además aumenta la eficiencia, pues es bien sabido que mien-

tras más longitud tiene la tubería de conducción, mayor es el martillo de agua o la excesiva presión dinámica que produce en el ariete el levantamiento del agua.

Un ingreso de agua en la tubería de alimentación, es producido por el impulso de las olas. Parte de este impulso procede de la presión estática debida a la altura de una ola sobre el nviel medio del agua, pero esto es despreciable comparado con la presión dinámica disponible en las aguas de las olas en movimiento.

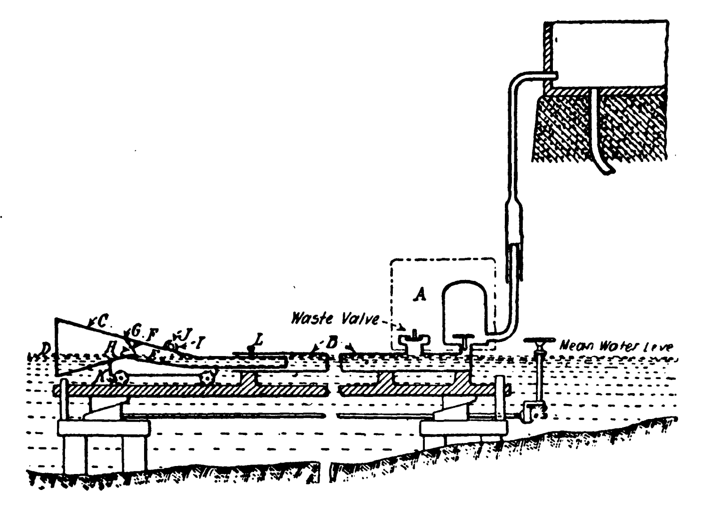


Figura 1.

Mucha gente comete el error de pensar que el agua de las olas tiene un movimiento considerable de traslación. Efectivamente, excepto en aguas de poca profundidad, hay muy poca o ninguna traslación de las aguas. Por el contrario las partículas de agua se mueven en órbitas más o menos elípticas siendo el movimiento en la parte superior de la órbita en dirección de la ola. Por ejemplo, la velocidad de una ola de 4 pies de altura y 96 pies de largo en aguas de 10 pies es de 16.7 pies por segundo; pero la velocidad de las partículas de la superficie de esta misma ola en las órbitas elípticas es solamente 2.7 pies por segundo, y la velocidad de las partículas por debajo de la superficie crece más que su profundidad.

Evidentemente, si el extremo abierto del tubo de alimentación estuviera expuesto a la ola se daría al agua dentro del tubo un pequeño impulso; pero instalando un embudo al extremo del tubo de alimentación con la boca presentada a las olas la pequeña velocidad de dos pies por segundo, proximamente, será aumentada. Tal embudo se representa en C, en la figura 1 con su boca en D. El piso del embudo se levanta en E. para formar una represa cuyo objeto es mantener el tubo de alimentación completamente lleno de agua.

Para obtener máquinas de tales dimensiones que la inercia de la columna de agua no impida su rebote hacia el mar sobre la represa, una válvula o compuerta se ha provisto en F articulada en G y detenida en H. Se cree que esta válvula podría ser eliminada cuando el tubo de alimentación sea suficientemente largo.

Para proveer el escape del aire aprisionado, se ha colocado una ventosa en I provista con una bola hueca J (mantenida en su sitio por una malla de alambre) como una válvula. Algunas partícularidades deben ser notadas con relación a esta ventosa de aire y a esta válvula:

A) Su dirección es tal que tiende a vaciar el aire de la superficie en la corriente de aire y agua.

B) La válvula se cierra por gravedad, es decir, la bola flota cuando el embudo está lleno por una ola, y esto es una ventaja, puesto que cuando la velocidad aumenta, la presión estática disminuye. Su acción es independiente de la preción bien sea estática o dinámica.

C) La parte superior es tal que una ola que pase sobre ella no aprisiona el aire ni lo fuerza dentro de la máquina. El agua puede ser forzada en ella pero no una cantidad apreciable de aire.

Como Trabaja.

Comenzando con todo en reposo, el tubo de alimentación lleno de agua, la válvula de descarga abierta en el extremo de la costa, la válvula de la ventosa abierta en el extrémo del mar, una ola choca contra la boca abierta del embudo. Las partículas de agua son impedidas de continuar en sus órbitas elípticas y avanzan en el embudo acumulado velocidad a medida que caminan. Cualquier aire atrapado delante de la ola sale por la válvula de aire mientras el embudo está lleno de agua; entonces la válvula flota y la ventosa queda cerrada. Mientras tanto esta corriente o chorro a través del embudo imparte aceleración al agua en el tubo de alimentación.

Supongamos ahora que la válvula de escape está ajústada de tal manera que se cierre súbitamente cuando cierta velocidad es adquirida. La cuestión que surge es la siguiente: esta pequeña aceleración producirá esta velocidad. La producirá si la aceleración continúa suficiente tiempo; es decir, si el tiempo disponible es suficientemente largo. En el caso de un motor de olas, sin embargo los intervalos de tiempo no serán de larga duración indefinida; pero podrán ser limitados aproximadamente a la mitad de los intervalos de tiempo entre las olas. Por consiguiente para un aparato dado, es evidente que una ola por bajo de cierta fuerza y de cierto intervalo de tiempo, no bombeará agua, pero tampoco producirá un rápido choque o fuerza en la máquina, puesto que la energía de tal ola es usada para vencer la inercia la fricción del agua en el tubo de alimentación.

Tomando ahora olas más imperiosas, es evidente, que para un aparato de un tamaño determinado cuando las olas adquieren cierta fuerza particular y cierto intervalo de tiempo, la fuerza producirá la velocidad requerida V, en el intervalo de tiempo disponible, la válvula de escape se cerrará y la repentina detensión o momentum causado por este cierre producirá el martillo de agua o una presión dinámi-

ca excesiva, requerida para elevar alguna cantidad de agua a través del ariete hasta el depósito.

En el caso de una ola mayor, con un mayor intervalo de tiempo, el mayor impulso hará que el agua en el tubo de alimentación adquiera la velocidad y en más tiempo. Esta mayor aceleración y el mayor intervalo de tiempo de una ola mayor permitirá al alcanzar la velocidad V más veces por ola. Es decir, que la válvula de escape trabajará más veces por ola a medida que las olas crezcan en fuerza y longitud.

Cada vez que la válvula de escape se cierra, la masa de agua en el tubo de alimentación llena su velocidad, y por consiguiente su momentum permanecerá constante. Si este momentum queda alguna vez controlado en casi exactamente el mismo tiempo (el tiempo necesario para cerrar la válvula de escape, una fracción de segundo) cierto martillo de agua definido resultará siempre e impulsará la misma cantidad de agua a la misma altura. El aparato gana en fuerza con olas más poderosas teniendo más martillos de agua por minuto.

Como afectan estos hechos a la acumulación de energía potencial en esta máquina? Supongamos que la ola más débil de todas las que pudieran operarlo (es decir, producir una impulsión por ola) produzca una impulsión justamente suficiente para levantar agua a 106 pies y que el depósito de almacenaje esté a 100 pies. Esto significa que cada impulsión invertirá 6 pies-libra de energía por libra de agua; pero puesto que el martillo individual de agua es justamente el mismo para una ola débil que para una fuerte, el tanque que acumula la eficiencia será el mismo para una larga escala de tamaños de olas. No siendo alcanzado el tamaño límite para la eficiencia máxima hasta que una fuerte ola de temporal se presente y que sea tan poderosa que un impulso suceda a otro antes de que el primero se extinga; o hasta que todos los impulsos se confundan en uno, manteniendo cerrada la válvula de expulsión inyectando simplemente agua a través de la máquina. En tal caso la eficiencia decrecería. Sin embargo para todos los fines prácticos debe decirse que la eficiencia de la máquina permanece en un máximum constante durante todo su trabajo independientemente de las variaciones en la fuerza de las olas.

Los Elementos Ajustables.

Normalmente cualquier máquina de olas debe ser capaz de ajustarse a la altura de la marea. Por supuesto, que tales máquinas en uso en los grandes lagos, pueden trabajar sin estos elementos, y aún en algunos mares de la costa la subida y bajada de la marea es tan pequeña, que el costo adicional de instalar los aparatos de modo que permitan un ajuste vertical, pueda no ser compensado por el aumento de eficiencia. Entre las grandes subidas y bajadas de marea y el establecimiento de las mismas, se encuentran casos en que sería práctico subir y bajar solamente el extremo del lado del mar de los aparatos, dejando el ariete a un nivel constante. En tales casos la gran longitud de la tubería de alimentación permitiría curvear la tubería bajo ángulos muy abiertos, sin pasar de su límite de elasticidad.

Puesto que depende de condiciones locales, el método de levantar y bajar la maquina está a propósito indicado en el dibujo, como un tosco arreglo de cuñas rebaladizas, puesto que el objeto es simplemente demostrar que el ajuste vertical puede ser obtenido. En una máquina grande pueden usarse gatos hidráulicos, operados por fuerza hidráulica procedente del tanque de depósito y controlada automáticamente por un flotador que suba o baje con las mareas, pero producida con la acción de las olas.

El dispositivo para ajustar horizontalmente, está simplemente indicado en una manera simple, toda vez que su diseño definitivo dependerá del tamaño de la máquina y de sus condiciones locales. En el dibujo se indica el embudo montado sobre rodillos, en K, y fijo para cualquier ajuste especial por un tornillo, en L. No se indica medio alguno bien aparte de la fuerza de la mano en el dibujo para mover el embudo. El ajuste horizontal del mismo puede efectuarse por medio de gatos hidráulicos horizontales controlados a mano desde la orilla. El ajuste horizontal es necesario porque en días diferentes con diferentes vientos y mareas, las olas rompen a distancias diferentes de la costa. Puesto que se considerará desacertado situar la boca del embudo justamente en las rompientes, el ajuste horizontal debe ser provisto a menos que las aguas sean tan profundas que las olas nunca rompan en la boca del embudo.

Fuerza Disponible.

Si E representa el número de pies-libra por pie de frente de la ola y N el número de olas por segundo EN será la energía en pies-libra por segundo por pie de frente de la ola, y EN/550 representará los caballos de vapor por pie de frente de la ola. Cuando no se tenga la observación directa, N puede ser tomada de la fórmula fundamental de la ola

$$N = V/L$$

en la cual V = velocidad, y L = longitud de la ola.

Además, V puede ser computado por la fórmula

$$V = C\sqrt{5.123L},$$

en la cual V está en pies por segundo y L en pies, mientras que C, que es un coeficiente igual a la raiz cuadrada de la relación entre los ejes de las órbitas elípticas de la superficie, puede ser determinada por medio de las tablas siguientes:

d/L =	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45
C =	0.552	0.746	0.888	0.922	0.958	0.977	0.988	0.994	0.997

en la cual d es la profundidad del agua, o sea la distancia entre el centro de la órbita de la superficie y el fondo, y L la distancia de la cresta de una ola a la siguiente. (Es necesario solamente usarse donde la profundidad del agua es

menor que la mitad de la longitud de la ola.

La fórmula para los caballos de fuerza por pie de frente de las olas se convierte por tanto en

$$\frac{EC\sqrt{5.123\,L}}{550\,L}$$

Puesto que L es una cantidad observable directamente, nos queda solo por determinar E de la fórmula para olas de aguas saladas en aguas poco profundas:

$$E = 8LH^2\,(1\text{-}19.74a^2/L^2)$$

En la cual E = pies-libra en un pie de frente de ola en agua salada.

L = longitud de la ola en pies.

H = altura de la ola en pie.

a = semi-eje mayor de la órbita de la superficie y puede ser determinada en función de la altura H de la ola, por medio de la siguiente tabla:

d/L =	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
a =	0.91H	0.68H	0.59H	0.55H	0.52H	0.51H	0.504H

rrespondientes, los caballos de fuerza por pie de frente de la ola han sido calculados para aguas de 10, 20 y 30 pies de profundidad, con los resultados que se indican en la Tabla 1 y en la figura 2.

Una ola de cuatro pies en aguas de 30 pies de profundidad. en muy moderada y normal condición, tiene 5.45 caballos de fuerza por pie de frente o 28,816 caballos de fuerza por milla, y además un pequeño incremento en la altura produce un gran incremento. en la fuerza.

Eficiencia

Aunque es más o menos ocioso discutir la eficiencia de una máquina con anterioridad a su diseño definitivo, puede obtenerse una idea preliminar en cuanto a si sus principios fundamentales permitirán una alta eficiencia en buena práctica de ingeniería. La eficiencia probable podría bien ser discutida bajo los siguientes epígrafes:

a La pieza de la boca (un cono)
de alimentación muy largo, se cree que la válvula de retroceso puede ser eliminada, lo que también elimina pérdida

b El tubo de alimentación (un tubo largo)

c El ariete hidráulico.

d La acumulación de energía potencial.

Se cree que una alta eficiencia puede ser obtenida en

TABLA No. 1 CABALLOS DE FUERZA POR PIE DE FRENTE DE LA OLA.

Altura pies	Longitud pies	Caballos de fuerza por pie de frente de la ola en aguas de 10 pies de profundidad	20' profundidad	30' profundidad
2	66	0.99	1.15	1.16
4	96	4.12	5.15	5.45
6	126	9.29(1	12.33	13.58
8	156	16.59(1	22.10	25.58
10	186	24.64(1	34.96	41.48
12	216		50.66(1	61.29

(1) Rompeolas.

Nota: Los valores anteriores son para olas en aguas saladas. Para olas de agua dulce los caballos de fuerza deben reducirse en 2½ por ciento.

Sustituyendo este valor de E en la fórmula de caballos de fuerza, obtendremos:

$$\frac{8\,L\,H^2\,(1\text{-}19.74a^2/L^2)\,C\sqrt{5.123\,L}}{550\,L} = 0.0357675\,C\,H^2\,(1\text{-}19.74a^2/L^2)\sqrt{L}$$

como valor del caballo de fuerza (3) de un pie de frente de ola de altura H, longitud L, en agua de profundidad d pies, en la cual la profundidad afecta los factores a y C.

La longitud de una ola para una altura dada, o viceversa, depende del viento, el mar, e influencias locales complejas; pero alturas dadas de 2, 4, 6, 8, 10 y 12 pies, y longitud es de 66, 96, 126, 156, 186, y 216 pies corresponderán, bajo condiciones generales a las respectivas alturas con aproxaminación suficiente para un cálculo práctico que indique la fuerza disponible. Usando estas alturas y las longitudes co-

la pieza de la boca y que la eficiencia aumentará con el tamaño del aparato cuando ambas la entrada y la salida llegan a ser mayores. Por otra parte cuando se use un tubo de carga por razón del choque contra dicha válvula. No tenemos disponibles datos experimentales suficientes para predecir exactamente la eficiencia del embudo de boca, pero considerando que la mayor parte de la energía de la ola se encuentra en su cresta o parte superior, y estudiando los datos a mano, relativos a la corriente a travez de los conos, de los pisteros, y de los propulsores de chorro, se cree que con un buen diseño podría obtenerse una eficiencia de 90 por ciento.

La eficiencia del tubo de alimentación dependerá grandemente de la pérdida de carga en dicho tubo. Puesto que la naturaleza de la máquina permite fácilmente el uso de un tubo de alimentación recto, la pérdida de carga por razón de las curvas puede evitarse. Como la pérdida de carga debi-

do a la fricción es directamente proporcional a la longitud del tubo, dicha pérdida aumentará con la longitud; de otra parte, la presión dinámica en el tubo de alimentación cuando el ariete está trabajando aumentará con la longitud, y se cree que la eficiencia debida al aumento de presión dinámica compensará con exceso dicha pérdida por fricción, debida a la longitud del tubo. Puesto que la pérdida debida a la fricción es inversamente proporcional al diámetro del tubo, mientras más grande sea la máquina menor será esta pérdida, toda vez que el diámetro del tubo crece más rápidamente que su longitud. La pérdida de la fricción aumenta aproximadamente como el cuadrado de la velocidad; pero el ajuste de la válvula de descarga prácticamente controla la velocidad en el tubo de alimentación y por consiguiente el principio permite un máximun de eficiencia en el diseño, tomando en consideración la pérdida de fricción debida al incremento de velocidad, de una parte, y al incremento de presión dinámica debido al aumento de velocidad de la otra. La pérdida por fricción aumenta con la rugocidad de la superficie interior; una buena mano de obra y un buen cuidado mantendrán esta pérdida muy baja. Parece razonable predecir que en el tubo de alimentación puede obtenerse una eficiencia del 90 por ciento.

Según datos relativos a la eficiencia de arietes hidráulicos, no parece irrazonable esperar una eficiencia de 80 por ciento para esta parte de la máquina. Merriman menciona un ariete usado experimentalmente, que tenía una eficiencia de 92 por ciento; pero no dice por qué fórmula fué computada dicha eficiencia.

Aunque los datos del párrafo relativo a acumulación de energía fueron asumidos arbitrariamente, son enteramente razonables e indican que la eficiencia de la energía potencial acumulada, puede bien ser 94 por ciento.

Usando estos cuatro factores principales en la eficiencia de la máquina, no parece irrazonable predecir que aproximadamente el 60 por ciento de la energía quinética de las olas podría ser acumulada en forma de energía potencial para usarla como fuera necesario en las máquinas corrientes hidráulicas o hidroeléctricas. Tal predicción, bajo las circunstancias actuales puede excasamente ser algo más que un buen deseo; pero su propósito es obtener una idea preliminar respecto a lo procedente de emprender ulteriores investigaciones y un desarrollo actual.

DESVENTAJAS

A continuación consignamos algunas desventajas y objeciones a la máquina que proponemos y sus contestaciones:

a Es una máquina que no está desarrollada.

El objeto de este artículo es interesar a los ingenieros en el desarrollo de la fuerza de las olas. La misma objeción podría aplicarse a cualquiera otra máquina nueva. Con el propósito de levantar el costo del carbón, el uso creciente de la electricidad, y el emplazamiento de las mejores plantas de fuerza hidráulica tierra adentro, es razonable que la perspectiva comercial garantiza el desarrollo.

b Las primeras máquinas probablemente tendrán poca eficiencia.

La eficiencia estimada es mayor que la suficiente para garantizar un ensayo, y aun el más pequeño éxito con tal máquina será causa de un futuro desarrollo por parte de los ingenieros de más inteligencia y habilidad.

c El primer costo de instalación será alto comparado con el primer costo de otras plantas hidráulicas. Una comparación razonable del primer costo entre dos plantas de ambas clases incluiría todas las partidas para un estudio preliminar del costo de las líneas de transmisión eléctrica que suministrarán fuerza a los últimos consumidores. Estas partidas pueden bien ser divididas en tres grupos como siguen:

Grupo 1

Costo del estudio preliminar del emplazamiento.

Costo de la investigación preliminar de fuerza obtenible en el emplazamiento durante el año.

Costo del emplazamiento.

Costo del transporte de materiales hasta el emplazamiento y del trabajo de erección.

Costo del depósito.

Costo de las líneas de transmisión eléctricas desde la planta hasta los centros de consumo.

Grupo 2

Costo de la tubería de alimentación y entrega.

Costo del ariete hidráulico.

Costo del embudo.

Costo de los elementos ajustables.

Costo del pilotage en que ha de montarse el aparato.

Grupo 3

Costo de las máquinas hidroeléctricas corrientes.

Cada partida del grupo 1 es común a ambas plantas. Se cree no obstante, que un presupuesto para cualquier emplazamiento definido práctico, demostrará que el costo de cada partida en este grupo, es menor para una planta de fuerza de olas que para la planta usual. Esto es verdad en particular respecto a los costos de transportación y erección, depósito y líneas de transmisión, especialmente respecto a la última partida, en el caso de suministrar fuerza a centros importantes de población cerca de las costas del mar. Las partidas del Grupo 2, son una carga extra no impuesta en la planta de fuerza corriente. Es probable que ella cueste más que la economía que pudiera obtenerse en el grupo 1. La partida del grupo 3 es idéntica para dos plantas equivalentes, y podría ser considerada al hacer el total a fin de determinar el percentaje en que el gran total del primer costo de una planta excedería al de la otra. Es probable que las cifras del costo indiquen un pequeño percentaje relativo en contra de las plantas de fuerza de las olas,

en su desarrollo originalmente y en cualquier circunstancia.

d La exposición a las olas de los temporales perjudicará la máquina. Los recientes éxitos en el uso de los rompeolas de aire en la protección de las obras de puertos expuestos, rompiendo las olas de los temporales con burbujas de aire hace qque esta dificultad sea fácil de vencer. La máquina en sí misma puede suministrar la poca fuerza requerida para bombear aire en tales circunstancias.

e La exposición a las heladas perjudicaría la máquina o entorpecería su funcionamiento.

Cualquier planta hidroeléctrica expuesta a un frío intenso sufrifía igual desventaja. En la mayor parte de las costas de Estados Unidos habría poca perturbación a causa del hielo.

Ventajas.

Las principales ventajas de esta máquina son las siguientes:

a) Ella llena los requisitos fundamentales de un motor de olas según se consigna al principio de este artículo.

b) Sus principios fundamentales peruiten el desarrollo de eficiencia comparativamente alta y no limita la máquina a baja eficiencia (como, por ejemplo en la fuerza estrída del carbón, los principios fundamentales de una máquina de vapor mantienen su eficiencia comparativamente baja).

c) La causa de la fuerza (las olas) está libre, lo que significa un bajo costo de funcionamiento.

d) La fuerza de instalación debe ser aumentada indefinidamente, sencillamente añadiendo unidad tras unidad y bombeando todos al mismo depósito. Cada nueva unidad puede ser del último modelo sin afectar a las demás. Unidades múltiples permiten que una sea revisada mientras las otras están trabajando.

e) Los mejores emplazamientos para desarrollo son los escarpes combatidos en la costa del mar, los cuales son principalmente piedras despreciables en la actualidad, y son por tanto baratas.

f) Cuando se construyan cerca de terrenos utilizados, tal máquina tenderá a proteger el costo haciendo que la energía de las olas produzcan un trabajo útil en una máquina en vez de un trabajo destructivo en una costa o en una estructura de un puerto.

g) El primer costo sería reducido por la fácil transportación de materiales por la costa, comparado con la dificultad de transportación de materiales en las regiones montañosas.

h) Ella usará fuerza de agua que actualmente se pierde, y la usará cerca de las localidades que actualmente la necesitan.

i) Ella no competirá con la fuerza hidráulica del interior, puesto que el campo es suficientemente amplio para ambas sin confiicto de intereses.

j) Ella no provocará la competencia de las plantas de fuerza por las mareas, puesto que los mejores sitios para fuerza de las mareas son los peores para fuerza de las olas y vice-versa. Cuando ambas pueden funcionar, ellas se ayudarían mutuamente, tentando cada una de ellas a levantar la otra.

k) Los estudios preliminares son innecesarios. Si alguna parte de la tierra está bien cuarto es la línea de costa.

l) En todas las costas se pueden conseguir datos meteorológicos que merezcan confianza. Por ejemplo para determinar la fuerza y dirección de los vientos prevalecientes en cualquier sitio durante cualquier mes, no hay más que consultar un "Plano de Pilotos" del U. S. Hydrographic Office. La fuerza y dirección de los vientos afectará el tamañoy fuerza de las olas. Examínense los vientos hasta 1000 millas de la costa. Recuérdese que las olas se acercan prácticamente paralelas a la costa con independencia de la dirección del viento.

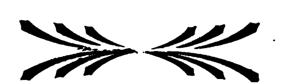
m) El desarrollo de tal máquina no estaría en conflicto con los intereses de los grandes manufactureros de aparatos hidroeléctricos o hidráulicos. Por el contrario ella ayudará directamente sus intereses proveyendo un creciente uso para sus actuales aparatos standard.

Conclusiór

Se cree que la anterior discusión sugiere el medio de construir una máquina práctica y segura para utilización de la fuerza de las olas. El cambio del método sugerido por una práctica efectiva es un reto a la competencia de los ingenieros industriales.

---

(3) Las fórmulas y las tablas necesarias para las reducciones anteriores pueden encontrarse en el manual americano de ingenieros civiles Merriman.



Opiniones del Attorney General de Puerto Rico.

Licencias de Chauffeurs y Automóviles, Usadas Ilegalmente en la Conducción de Contrabando de Licores—Poderes del Comisionado del Interior para Revocar dichas Licencias.

El Comisionado del Interior no está autorizado ni tiene facultades para revocar las licencias de *Chauffeurs* y automóviles usadas ilegalmente en la conducción de contrabando de licores.

Departamento de Justicia,
Septiembre 5, 1924.

Señor:

Tengo el honor de acusar recibo del endoso del Secretario Ejecutivo (interino) de Puerto Rico, de una carta dirigida a usted por el Comisionado del Interior, solicitando mi opinión en cuanto a la revocación de las licencias de Chauffeurs y automóviles ilegalmente usadas en la conducción de contrabando de licores, cuando la prueba aportada se conduce a tal efecto.

La Sección 5, subdivisión (m) de la Ley No. 75, titulada "Ley para reglamentar el uso de vehículos de motor en Puerto Rico y para otros fines", aprobada el 13 de abril de 1926 (Leyes de 1916, página 140), dispone lo siguiente:

"(m) El Comisionado del Interior podrá suspender o revocar la licencia de cualquier persona para actuar como Chauffeur o conductor, si, a su juicio, dicha persona hubiere sido culpable de imprudencia temeraria o ineptitud en el manejo, o hubiere demostrado indiferencia hacia la seguridad pública o desprecio inexcusable de las disposiciones de esta Ley; y podrá exigir a cuaqluier persona a quien se hubiere expedido una licencia de acuerdo con este Artículo, o que posea una licencia expedida con anterioridad a la aprobación de esta ley, que se examine de nuevo, si, a su juicio, las circunstancias lo requieren".

En vista de lo dispuesto en la ley antes citada, en la cual se especifican los casos en que el Comisionado del Interior está autorizado para revocar la licencia de cualquier persona para actuar como Chauffeur o conductor, tengo el honor de informarle que, en mi opinión, dicho funcionario no está autorizado ni tiene facultades para revocar las licencias de Chauffeurs y automóviles ilegalmente usadas en la conducción de contrabando de licores.

Respetuosamente,

Miguel A. Muñoz,
Procurador General Interino.

Al Gobernador de Puerto Rico.

Contratos de Obras Públicas—Aprobación del Comisionado del Interior

De acuerdo con la Ley Municipal en los contratos para la construcción de obras públicas la aprobación del Comisionado del Interior no es requisito indispensable para la validez de los mismos, sino que queda a opción de las partes contratantes.

Una vez estipulado en un contrato de obras públicas que el mismo ha de ser aprobado por el Comisionado del Interior, pueden las partes renunciar a esta cláusula.

Departamento de Justicia,
Abril 20, de 1923.

Señor:

Tengo el honor de acusar recibo de su carta de marzo 14, 1923, en la que solicita mi opinión para ser trasmitida al Auditor Municipal de San Juan sobre si el contrato hecho por el Sr. González Prado con el municipio de San Juan para el ensanche y construcción de aceras y un sistema de alcantarillado en la Avenida Ponce de León ha de ser sometido al Comisionado del Interior para su aprobación:

Los hechos del caso son como sigue:

El Municipio de San Juan adoptó una ordenanza autorizando una emisión de bonos por la suma de $2,800 000 para hacer trabajos públicos especiales en la municipalidad, y dicha ordenanza no proveía que los planos, especificaciones y contratos para las obras habían de someterse a la aprobación del Comisionado del Interior. Sin embargo, al hacer las instrucciones a los licitadores, la siguiente sección fué inserta:

"Sección 26. Los licitadores quedan por la presente advertidos que, con excepción de los trabajos que hayan de realizarse con fondos corrientes del municipio, la ley requiere que en todos los demás trabajos públicos los planos, condiciones y contratos sean sometidos a la aprobación, del Departamento del Interior. Y por tanto, no puede hacerse contrato alguno con el producto de bonos emitidos o adelantos hechos por el Gobierno, y no será válido ningún empréstito hasta tanto el Comisionado del Interior los apruebe".

En el contrato celebrado con el Sr. González Prado se incluyó la siguiente cláusula:

"....Todo lo cual ha de hacerse de acuerdo con los anuncios, instrucciones a los licitadores, memoria, planos, condiciones de las obras y la licitación fechada enero 18, 1923, cuyos documentos han de considerarse como parte de este contrato".

El punto levantado por ustedes es si dicho contrato, planos y especificaciones han de ser aprobados por el Comisionado del Interior.

El artículo 24 de las Leyes de 1913, según fué enmendado y aplicado por la Sección 71 de las Leyes Municipales de 1921, lee así:

"Todo municipio queda por la presente autorizado y se le confiere facultad bastante para contraer y disponer en una ordenanza—como condición previa, para obtener anticipos o préstamos de El Pueblo de Puerto Rico, o para la conversión o reemisión de títulos de deudas vigentes con El Pueblo de Puerto Rico, o para la emisión de bonos u otros títulos de débito autorizados por la ley—que cualquier obra pública o mejora comprendida dentro de los fines de dicha ordenanza; el costo de la cual en su totalidad o en parte haya de llevarse a cabo con el producto de dicho anticipo o préstamo, o de la venta, enajenación, traspaso, pignoración o hipoteca de cualesquiera bonos u otros títulos de deuda, habrá de construirse con arreglo a los planos y especificaciones aprobadas por el Comisionado del Interior, y el municipio. En este caso todo contrato para la construcción de dichas obras o mejoras públicas se hará por el Comisionado de Servicio Público, policía y prisiones, en representación del municipio, con la aprobación del concejo de administración y del Comisionado del Interior, y de conformidad con las leyes que regulan la construcción de obras o mejoras públicas municipales".

El artículo 10 de la Ley Municipal especifica los poderes que se confieren a los municipios de Puerto Rico, y les faculta para contratar empréstitos para la construcción de obras públicas sin obtener la aprobación del Departamento del Interior. El artículo 24, antes copiado, crea un derecho opcional para obtener dicha aprobación. Como la ordenanza que autoriza el empréstito no dice que sea éste un requisito no puede obligarse a las partes a someterse a tal aprobación.

Considerado el asunto desde otro punto de vista, encuentro:

Que las partes en este caso, a saber, el Sr. González Prado y el municipio de San Juan, convinieron en un contrato para la construcción de trabajos públicos específicos, con conocimiento amplio de todas las condiciones, y convinieron en que era requisito indispensable para la validez del contrato que éste fuera aprobado por el Comisionado del Interior. Las partes pueden renunciar esta cláusula o exigir su cumplimiento. En primer lugar, la aprobación no sería necesaria debido a que la ley no la hace un requisito, y las partes están en libertad de renunciarla. En segundo lugar, las cortes son las llamadas a ordenar el cumplimiento del contrato. Nuestros principios generales sobre contratos son los siguientes:

"Los contratos serán obligatorios cualquiera que sea la forma en que se hayan celebrado, siempre que en ellos concurran las condiciones esenciales para su validez". Artículo 1245 Código Civil.

"Si la ley exigiere el otorgamiento de escritura u otra forma especial para hacer efectivas las obligaciones propias de un contrato, los contratantes podrán compelerse recíprocamente a llenar aquella forma desde que hubiere intervenido el consentimiento y demás requisitos necesarios para su validez". Art. 1246 Código Civil.

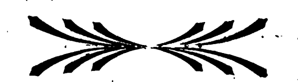
"Para juzgar de la intención de los contratantes, deberá atenderse principalmente a los actos de éstos, coetáneos y posteriores al contrato". Artículo 1249 Código Civil.

Por tanto, es mi opinión que si la ordenanza municipal, que es la ley sobre esta materia, no requiere la aprobación del Comisionado del Interior indispensablemente, entonces el contrato no tiene que someterse a su aprobación, y si las partes insisten en hacer efectiva la obligación, el asunto debe ir a los tribunales para su desición.

Atentamente,

Herbert P. Coats,
Procurador General.

Al Auditor de Puerto Rico.



Concurso entre el Personal de Conservación de Carreteras. Departamento del Interior.

Como se anunció en la edición de diciembre de esta Revista y de acuerdo con lo estatuído en las bases para el concurso entre el personal de Conservación de Carreteras, se publica a continuación la información suministrada por la División de Conservación, en la cual se consignan, para cada distrito de conservación, los cinco trozos de carreteras que se encuentran en mejor estado, en 31 de Enero de 1928 los nombres de los camineros que los tienen a su cargo, los de los capataces que los vigilan y los de los sobrestantes que los inspeccionan, a quienes la Revista de Obras Públicas felicita, porque entran desde luego a ser candidatos para los premios que se han de adjudicar al final del primer semestre.

Queremos hacer constar que únicamente serán candidatos, los empleados que llevan más de seis meses de servicio en el Departamento, circunstancia que deben tener en cuenta los sobrestantes y los capataces al hacer sus recomendaciones mensuales.

DISTRITO No. 1

Sobrestante encargado . . . . José Méndez Cardona

Trozo en mejor estado		Caminero	Capataz que lo Vigila
Carretera No. 1	Kilómetro 0-2	Juan Serrano	Oresete Maldonado
Carretera No. 1	Kilómetro 16-18	Matías Coto	Vicente R. Vigil
Carretera No. 3	Kilómetro 4-6	Gregorio Hernández	Mateo Vicenty
Carretera No. 3	Kilómetro 12-15	Ramón Aquino	Ricardo Vicenty
Carretera No. 1	Kilómetro 51-54	Juan Colón	Francisco Ramírez

DISTRITO No. 2

Sobrestante encargado. . . . . Eduardo Braschi

Carretera No. 1	Kilómetro 120-124	Luis Cuasin	Juan González
Carretera No. 1	Kilómetro 124-128	Rogelio Collazo	Julio Veray
Carretera No. 16	Kilómetro 3-6	Julián Martínez	Pedro Quero

DISTRITO No. 3

Sobrestante encargado. . . . . Manuel Cabrero

Carretera No. 2	Kilómetro 200-204	José Torres	Marcelin Collazo
Carretera No. 2	Kilómetro 186-189	Miguel Candelaria	José Ayala
Carretera No. 2	Kilómetro 222-225	Lorenzo Vázquez	Félix Santana
Carretera No. 13	Kilómetro 24-26	José Colón	Manuel García
Carretera No. 27	Kilómetro 3-6	León Santamaría	Manuel Cintrón

DISTRITO No. 4

Sobrestante encargado . . . . Juan García Rosado

Carretera No. 3	Kilómetro 105-108	Mauricio Figueroa	Esteban Geigel
Carretera No. 3	Kilómetro 126-129	Pío Santiago	Antonio Pagán
Carretera No. 3	Kilómetro 159-163	Julio Carder	Félix Correa
Carretera Salinas-Cayey . .	Kilómetro 6-9	Jesús Bonilla	Juan A. Espendez
Carretera No. 4	Kilómetro 15-18	Emeterio López	Jaime Massanet

DISTRITO No. 5

Sobrestante encargado . . . . Luis Basanta

Carretera No. 33	. . . . . Kilómetro	0-5	. . . . Cecilio Negrón	Juan B. González
Carretera No. 2	. . . . . Kilómetro	85-90	. . . . Francisco Vargas	Juan Colón
Carretera No. 6	. . . . . Kilómetro	66-69	. . . . Marcelino Ríos	Santiago Rodríguez
Carretera No. 13	. . . . . Kilómetro	21-24	. . . . Francisco Román	Adolfo Serrano

DISTRITO No. 6

Sobrestante encargado . . . . Fernando Mateo Reyes

Carretera No. 6	. . . . . Kilómetro	15-18	. . . . Juan Cournier	Leocadio Plaza
Carretera No. 6	. . . . . Kilómetro	30-33	. . . . Pedro Arce	Alvaro Benejan
Carretera No. 6	. . . . . Kilómetro	45-48	. . . . Francisco Oquendo	Martiniano López
Carretera No. 15	. . . . . Kilómetro	3-6	. . . . Guillermo Vicente	Rosendo González Jusino
Carretera No. 6	. . . . . Kilómetro	57-60	. . . . Gregorio Mont	Adolfo Santoni

DISTRITO No. 7

Sobrestante encargado . . . . . . Manuel de Jesús Meléndez

Carretera No. 1	. . . . . Kilómetro	68-72	. . . . Bartolo Rivera	Antonio Orta
Carretera No. 15	. . . . . Kilómetro	3-6	. . . . Saturnino Colón	Benito Ortiz Mares
Carretera No. 10	. . . . . Kilómetro	3-5	. . . . Manuel Santez	Asdrubal Hernández
Carretera No. 15	. . . . . Kilómetro	30-33	. . . . Manuel González	Sotero Pluguez
Carretera No. 9	. . . . . Kilómetro	24-27	. . . . Rafael Rivera	Juan Vélez Cruz

DISTRITO No. 8

Sobrestante encargado . . . . Felipe Maldonado

Carretera No. 5	. . . . . Kilómetro	20-22	. . . . Manuel Flores	Lucas Casul
Carretera No. 7	. . . . . Kilómetro	15-18	. . . . Serafín Rivera	Arciselo Torres Vega
Carretera No. 7	. . . . . Kilómetro	18-22	. . . . Gracia Rontez	Rafael Fortuño
Carretera No. 28	. . . . . Kilómetro	9-12	. . . . Chito Martí	Lorenzo J. Morales

DISTRITO No. 9

Sobrestante encargado . . . . Emiliano López Soto

Carretera No. 2	. . . . . Kilómetro	12-14	. . . . Lorenzo Vélez	Manuel Torres Colón
Carretera No. 24	. . . . . Kilómetro	0-4	. . . . José Román	Félix R. Zayas
Carretera No. 9	. . . . . Kilómetro	4-8	. . . . Felipe Cintrón	Ramón Salgado
Carretera No. 2	. . . . . Kilómetro	28-32	. . . . Mariano Claudio	Salvador López
Carretera No. 10	. . . . . Kilómetro	6-9	. . . . Agustín Cintrón	Víctor Hernández

DISTRITO No. 10

Sobrestante encargado. . . . . Agustín Quero

Carretera No. 2	. . . . . Kilómetro	113-117	. . . . Isidro González	Juan Muñiz Arocho
Carretera No. 2	. . . . . Kilómetro	137-141	. . . . Manuel Pérez	Ramón T. Ríos
Carretera No. 2	. . . . . Kilómetro	160-164	. . . . Marcelino Ruiz	Julio Quiñones Vélez
Carretera No. 8	. . . . . Kilómetro	0-4	. . . . José Méndez	Pedro P. Román
Carretera No. 11	. . . . . Kilómetro	6-9	. . . . Pedro Pérez	Amador González Agostini

DISTRITO No. 11

Sobrestante encargado. . . . . Fernando Quero

Carretera No. 2	. . . . . Kilómetro	39-43	. . . . Juan Vega	Gregorio Suárez

Carretera No. 11	Kilómetro 30-33	Justo Rosario	Demetrio Méndez
Carretera No. 2	Kilómetro 60-63	Flor Loubriel	Justo Rosario Ayala
Carretera No. 20	Kilómetro 6-9	Eusebio Rodríguez	Pedro Báez
Carretera No. 2	Kilómetro 63-66	José Valle	Enrique Morán López

DISTRITO No. 12

Sobrestante encargado .. .. Juan Vázquez

Carretera No. 8	Kilómetro 54-57	Santiago Medina	Aquiles Ortiz
Carretera No. 8	Kilómetro 27-30	Dionisio Borrero	José G. Candelario
Carretera No. 8	Kilómetro 63-66	José Borrero	Ramón Rodríguez
Carretera No. 13	Kilómetro 32-33	Emiliano Vera	Manuel Quiñones

En la información siguiente, suministrada por la División de Conservación, se consignan los cinco trozos de carreteras que se encuentran en mejor estado al terminar el mes de febrero próximo pasado, en cada distrito; los nombres de los camineros que los tienen a su cargo, los de los capataces que los vigilan y los de los sobrestantes que los inspeccionan:

DISTRITO No. 1

Sobrestante encargado .. ..José Méndez Cardona.

Carretera No. 1	Kilómetro 0-2	Juan Serrano	Oreste Maldonado
Carretera No. 1	Kilómetro 16-18	Matías Coto	Vicente R. Vigil
Carretera No. 3	Kilómetro 4-6	Gregorio Hernández	Mateo Vicenty
Carretera No. 3	Kilómetro 12-15	Ramón Aquino	Ricardo Vicenty
Carretera No. 1	Kilómetro 48-51	Zoilo Ramos	Francisco Ramírez

DISTRITO No. 2

Sobrestante encargado .. ..Eduardo Braschi

Carretera No. 1	Kilómetro 108-112	Antonio Zayas	Rafael López Fournier
Carretera No. 1	Kilómetro 120-124	Luis Cuascu	Juan González
Carretera No. 1	Kilómetro 124-128	Rogelio Collazo	Julio Varay
Carretera No. 3	Kilómetro 175-179	Pedro Valáis	Manuel Acosta
Carretera No. 2	Kilómetro 227-231	Juan Morales	Juan Román

DISTRITO No. 3

Sobrestante encargado .. ..Manuel Cabrero

Carretera No. 2	Kilómetro 168-172	Primitivo Crespo	Ricardo Jusino
Carretera No. 2	Kilómetro 184-188	Vicente Bonilla	José Ayala
Carretera No. 2	Kilómetro 200-204	José Torres	Marcelino Collazo
Carretera No. 2	Kilómetro 224-227	Lorenzo Vázquez	Félix Santana
Carretera No. 13	Kilómetro 15-18	Nicolás Ortiz	Manuel García

DISTRITO No. 4

Sobrestante encargado .. .. Juan García Rosado

Carretera No. 3	Kilómetro 105-108	Mauricio Figueroa	Esteban Geiget
Carretera No. 3	Kilómetro 126-129	Pío Santiago	Antonio Pagán
Carretera No. 3	Kilómetro 0-3	Jesús Bonilla	J. A. Espendez
Carretera No. 4	Kilómetro 15-18	Emeterio López	Jaime Massanet
Carretera No. 3	Kilómetro 159-163	Julio Cordero	Félix S. Correa

DISTRITO No. 5

Sobrestante encargado .. ..Luis Basanta

Carretera No. 2	Kilómetro 85-90	Francisco Vargas	Juan Colón Zayas
Carretera No. 34	Kilómetro 6-9	Cecilio Rivera	Juan B. González Silva
Carretera No. 6	Kilómetro 66-69	Marcelino Ríos	Santiago Rodríguez

DISTRITO No. 6

Sobrestante encargado . . . . Fernando Mateo Reyes

Carretera No. 6	Kilómetro 15-18	Juan Cornier	Leocadio Plaza Ríos
Carretera No. 6	Kilómetro 30-33	Pedro Arce	Alvaro Beneján
Carretera No. 6	Kilómetro 45-48	Francisco Oquendo	Martiniano López
Carretera No. 17	Kilómetro 0-1.5	Gregorio Mont	Adolfo Santoni
Carretera No. 15	Kilómetro 6-9	Guillermo Vicens	Rosendo G. Jusino

DISTRITO No. 7

Sobrestante encargado . . . . . Manuel de Jesús Meléndez

Carretera No. 1	Kilómetro 68-72	Bartolo Rivera	Antonio Orta
Carretera No. 15	Kilómetro 3-6	Saturnino Colón	Benito Ortiz Mares
Carretera No. 1	Kilómetro 88-92	Ramón Renta	Antolín M. Reyes
Carretera No. 9	Kilómetro 30-33	Manuel González	Sotero Pluguez
Carretera No. 10	Kilómetro 0-2	Manuel Santos	Asdrubal Hernández

DISTRITO No. 8

Sobrestante encargado . . . . Felipe Maldonado

Carretera No. 3	Kilómetro 57-60	Pedro Tabales	José N. Ortiz
Carretera No. 28	Kilómetro 9-12	Chito Martí	Lorenzo J. Morales
Carretera No. 7	Kilómetro 18-22	Gracia R. Ortiz	Rafael Fortuño
Carretera No. 3	Kilómetro 97-100	Marcelo Pérez	Carlos P. González
Carretera No. 5	Kilómetro 16-19	Manuel Flores	Lucas Casul

DISTRITO No. 9

Sobrestante encargado . . . . Emiliano López Soto

Carretera No. 24	Kilómetro 0-4	José Román	Félix R. Zayas
Carretera No. 2	Kilómetro 12-14	Lorenzo Vélez	Manuel Torres Colón
Carretera No. 2	Kilómetro 24-28	Ignacio Cosme	Salvador López
Carretera No. 9	Kilómetro 0-4	José Torres	Ramón Salgado
Carretera No. 9	Kilómetro 20-24	Pedro Nazario	Gaspar Hernández

DISTRITO No. 10

Sobrestante encargado . . . . P. Quero

Carretera No. 2	Kilómetro 109-113	Juan Rojas	Juan Muñiz Arocho
Carretera No. 2	Kilómetro 125-129	Julio Acevedo	Ramón T. Ríos
Carretera No. 2	Kilómetro 148-152	María Pérez	Julio Q. Vélez
Carretera No. 8	Kilómetro 0-4	José Méndez	Pedro P. Román
Guajataca	Kilómetro 3-6	Pedro Pérez	Amador G. Agostini

DISTRITO No. 11

Sobrestante encargado. . . . . Fernando Quero

Carretera No. 2	Kilómetro 39-43	Juan Vega	Gregorio Suárez
Carretera No. 2	Kilómetro 61-65	Flor Loubriel	Justo R. Ayala
Carretera No. 2	Kliómetro 63-66	José Valle	Enrique Morán López
Carretera No. 11	Kilómetro 30-33	Justo Rosario	Demetrio Méndez
Carretera No. 20	Kilómetro 6-9	Eusebio Rodríguez	Pedro Báez

DISTRITO No. 12

Sobrestante encargado. . . . . Juan Vázquez

Carretera No. 8	Kilómetro 27-30	Dionisio Borrero	José G. Candelario.

Campamento de Instrucción Militar para Ciudadanos.

San Juan, P. R., Febrero de 1928. Por la octava vez, la Batería de La Princesa del Castillo de San Cristobal en San Juan será el verano próximo el sitio escogido para el Campamento de Instrucción Militar para Ciadadanos. De acuerdo con instrucciones recibidas del Departamento de la Guerra, dicho campamento se inaugurará a mediados de junio y durará treinta días. Se han destinado fondos suficientes para la instrucción de 500 jóvenes puertorriqueños.

Al comunicar la noticia, las autoridades militares del Puesto de San Juan manifiestan que, como en años anteriores, la instrucción militar no será el objeto exclusivo del Campamento. El programa de instrucción prestará importante atención a la cultura física y los beneficios y obligaciones de la ciudadannía en general.

Como siempre, el gobierno sufragará los gastos de los estudiantes, o sea, el viaje de ida y vuelta, uniformes, comidas y atención médica.

El Coronel G. H. Estes, Comandante de las fuerzas militares en Puerto Rico, aconseja a los jóvenes interesados en ingresar en este, que envíen su solicitud sin pérdida de tiempo.

"Aquellos que han asistido a estos campamentos años tras años", dijo el Coronel Estes, "los han anunciado tan favorablemente y extensamente entre sus compañeros que en los últimos años las solicitudes han excedido las cuotas autorizadas. Con tal motivo, no pocos de los que han dejado su solicitud para última hora no han logrado ingresar".

Ya se notan en el Puesto de San Juan señales de actividad como preparación para el Campamento. Pintores, Carpinteros, y soldados del Quartermaster están ocupándose de las tiendas de campaña y otros edificios, de acuerdo con las exigencias militares, en cuanto a orden y limpieza. En el día de la inauguración se notarán muchas mejoras llevadas a cabo para mayor comodidad y bienestar de los candidatos.

Los jóvenes que asistan este año al Campamento vivirán en tiendas de campaña levantadas en la Batería de la Princesa, pero utilizarán en sus ejercicios los terrenos del Campamento Buchanan cerca de Bayamón. La transportación de ida y vuelta será efectuada en trucks. Allí aprenderán a disparar los rifles en el nuevo y moderno tiro al blanco que está ahora terminándose en dicho Campamento.

El Campamento alcanza cuatro cursos de instrucción, conocidos con los nombres de Básico, Rojo, Blanco y Azul. Para el curso Básico no se requiere instrucción militar anterior. Pueden tomarlo aquellos que sean ciudadanos de los Estados Unidos y que estén entre los 17 y 24 años de edad. Los solicitantes deberán saber leer y escribir el inglés y ser de buena conducta moral. Los solicitantes de los otros tres cursos deberán ser graduados de campamentos en años anteriores. La asistencia a los diferentes cursos no implica contrato presente ni futuro de alistamiento en el ejército de los Estados Unidos. Los solicitantes del curso Azul deberán haber terminado la instrucción superior (High School) o su equivalente y probar a satisfacción de las autoridades militares que reunen las cualidades necesarias para ser oficiales del Cuerpo de Oficiales de Reserva.

Ya ha comenzado a funcionar en Casa Blanca la Oficina del Campamento, donde todas aquellas personas interesadas en obtener informes y solicitudes en blanco pueden dirigirse, personalmente o por correo. El Capitán John R. Eden del 65th Infantería, ha sido nombrado Oficial del Campamento.

En Contacto con los Manufactureros

Cambios que sorprenden a la Industria Americana

El comienzo del nuevo año en lo que respecta a la industria de gomas para automóviles ha sido sorprendido por el jamás igualado cambio de personal que haya ocurrido simultáneamente durante varios años entre diversas casas manufactureras.

La renuncia de L. C. Rockhill, administrador general del departamento de ventas de la GOODYEAR, y de otros cuatro prominentes jefes de ventas y su ingreso inmediato a similares puestos en la fábrica de GOMAS MILLER fueron rápidamente seguidos por la renuncia de W. O. Rutherford que era vice-presidente y Administrador General de Ventas de la fábrica Goodrich y estuvo al servicio de ésta por espacio de 26 años consecutivos.

Los que siguieron a Rockhill a la MILLER RUBBER

CO., fueron, Fred Lohman, ayudante de Rockhill, Willis C. Behoteguy, director de ventas de gomas, George Earsman, jefe del personal de ventas, y G. E. Brunner, director de ventas para camiones.

Rockhill había estado con la Goodyear por espacio de 20 años. Otro que también renunció su puesto en la Goodyear fué el Sr. Arthur W. Spore, ayudante-director de la sección de anuncios.

Rockhill y sus compañeros ocuparon sus importantes puestos en la MILLER RUBBER CO. a principios del pasado enero del presente año. Rockhill sustituyó a Frank C. Millhoff, anterior administrador general de ventas de la fábrica MILLER y quien ha pasado a las oficinas que tiene esta compañía ubicadas en Detroit.

El inesperado ingreso de estos prominentes jefes como directores de similares departamentos en la MILLER produjo los fuertes rumores en Akron de que se estaban concertando negociaciones tendentes a fundir en una sola COLOSAL UNIDAD las fábricas de la Goodyear y de la MILLER RUBBER CO.

Sin embargo, altos personajes directivos de ambas compañías se han negado rotundamente a confirmar estos comentarios.

(Traducido de la revista "TIRES" que se edita en New York).

GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL INTERIOR
NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS

ANUNCIO DE SUBASTA

San Juan, P. R., marzo 13, 1928.

Proposiciones en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta de las obras de construcción de:

2-8 Kms. más o menos de la carretera No. 26, Barceloneta-Utuado. Trozo puente "Caonillas o Garganta Barcenés".

Un kilómetro del muro a ambos lados de la carretera Miramar-La Marina, trozo comprendido entre las calles "Matías Ledesma" y "Carlos Frías",

cuyos presupuestos aprobados ascienden a las sumas de treinta y dos mil ciento ochenta y seis dollars 89|100 $32.186.89), y diecinueve mil ciento treinta dollars 49|100 ($19,130.49), respectivamente, se admitirán en esta oficina hasta las 2 P. M. del día 5 de Abril de 1928, en que se abrirán públicamente.

Todos los datos necesarios se darán en esta oficina donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato y podrán recoger los licitadores los planos y modelos de proposiciones que han de presentar, mediante un depósito de diez dollars ($10), en efectivo, giro postal, o cheque certificado, que serán reembolsados al ser devueltos dichos documentos en el plazo de veinte (20) días después de efectuada la subasta.

Se llama especialmente la atención de los licitadores hacia el hecho de que será rechazada toda proposición cuyos precios unitarios no hayan sido escritos en letras y números.

La administración se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y adjudicar el contrato bajo otras consideraciones que las del precio solamente.

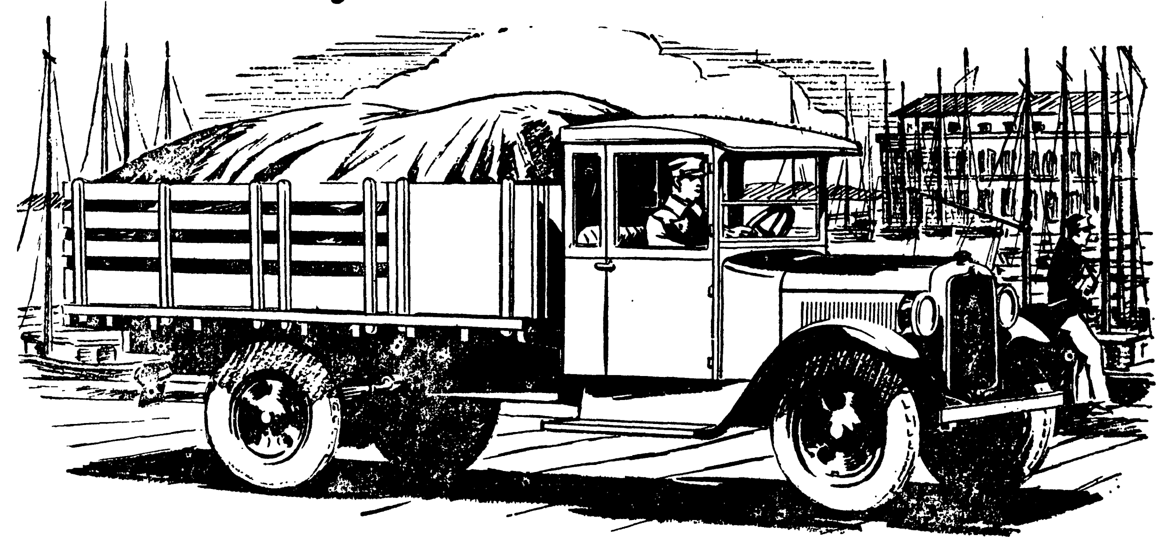
GUILLERMO ESTEVES,

Comisionado.

Nuevo Camión

de 2 Toneladas y 6 Cilindros

de 4 Velocidades y Frenos de 4 Ruedas (Lockheed)



Andreu, Aguilar y Co.
Agentes Generales
SAN JUAN Y PONCE

Miguel Piereschi
MAYAGUEZ, P. R.

Este nuevo Camión Graham Brothers se está vendiendo al precio más bajo que jamás se ha vendido un camión de 6 cilindros y dos toneladas de capacidad—a cientos de dólars menos que la mayoría de los otros.

Los ingenieros lo proclaman, el autocamión más moderno . . . Examínelo . . . Compárelo con cualquier otro camión que se haya fabricado.

CAMIONES Y OMNIBUSES GRAHAM BROTHERS

CONSTRUÍDOS POR LA DIVISIÓN DE CAMIONES DE LA **DODGE BROTHERS, INC.,** *Y VENDIDOS POR LOS AGENTES DE LOS AUTOMÓVILES DODGE BROTHERS EN TODAS PARTES DEL MUNDO*

Tengo el gusto de presentarles a





"¡HUMO, humo!" ¿Qué otra cosa es la vida?" Así filosofa "el padrino" riéndose de quienes le dicen que tanto fumar puede enfermarlo. Sinembargo, hace algun tiempo llegó a preocuparse, porque después de unos cuantos puros le dolía la cabeza y experimentaba un cierto malestar. Pero alguien le aconsejó la

CAFIASPIRINA

¡Y desde entonces cuando se excede en el cigarro, dos tabletas, un buen vaso de agua y ! aquí no ha pasado nada! Además, un ataque de gota que lo hacía sufrir mucho, ha ido desapareciendo con el uso frecuente de esas admirables tabletas. Por eso ahora, en vez de llevar, como antes, diez cigarros en el bolsillo, lleva nueve . . . y un tubo de **Cafiaspirina.**

La CAFIASPIRINA es incomparable no sólo para el abuso del tabaco, los excesos alcohólicos y las trasnochadas, sino también para los dolores de cabéza, muelas y oído; las neuralgias; el reumatismo, etc. NO AFECTA EL CORAZON NI LOS RIÑONES.



La próximo vez que PEPITA aparezca aquí, les hará la presentación de su TIA CONSUELO, que es el "angel" de la casa. No se pierda de conocer a tan interesante persona.